GrandiStazioni

APPALTO QUADRO — LOTTO NORD

Interventi di adeguamento e manutenzione straordinaria

STAZIONI

Venezia SL - Mestre - Verona PN - Milano C.le - Torino PN Genona P.P. - Genova Br.

Direttore Tecnico
Arch. Susanna Bernardini

Responsabile del Procedimento
Arch. Rudolf Furlani

Progettazione architettonica
Arch. Susanna Bernardini
Arch. Alessia Montanino

Progettazione impianti
Ing. Carlo Acri

Gruppo progettazione
P.I. Massimo Barcellona
Ing.Francesco Serenelli
P.I. Alessandro Cruciani
P.I. Geremia Biseglia

Progettazione strutturale
Ing. Carlo Pierdominici

Coordinamento Computi
Geom. Roberto Diletti

Gruppo progettazione
Geom. Carmine Zaini

Amministratore Unico e Direttore Tecnico
Arch. Susanna Bernardini

Progetto

Oggetto
Interventi di adeguamento e manutenzione straordinaria

Elaborato
Capitolato speciale d'appalto

Scala

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Aprile 2011	Emissione			
1	_	_	_	_	_
2	_	_	_	_	_
3	_	_	_	_	_
4	_	_	_	_	_
5	_	_	_	_	_

Tavola

Codice commessa

Nome File

PARTE PRIMA GENERALE - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO – DESCRIZIONE FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

L'oggetto dell'Appalto consiste nella esecuzione di lavori edili ed impiantistici relativi ad interventi di manutenzione straordinaria presso i Complessi immobiliari delle stazioni ferroviarie di Venezia S.Lucia, Mestre, Verona P. Nuova, Milano C.le, Torino P.Nuova, Genova P.P. e Genova Brignole.

Le aree d'intervento oggetto del presente appalto sono le seguenti:

- Locali interni ai fabbricati di stazione
- Pensiline e coperture
- Marciapiedi
- Sottopassi e cunicoli

Le tipologie di lavori previste nei vari interventi sono in sintesi le seguenti:

- - Opere civili-edili
- - Impianti elettrici e speciali, meccanici ed impianti idrico-sanitari-antincendio

Gli interventi di manutenzione straordinaria previsti dal presente appalto avverranno previa cantierizzazione parziale o totale delle aree soggette ai lavori in maniera da separare in sicurezza le aree di cantiere dalle aree dedicate al servizio ferroviario

1.1 - Ammontare dell'appalto e tempo utile di esecuzione dei lavori

L'importo del presente appalto corrisponde complessivamente a: Euro 2.614.738,60 (duemilioniseicentoquattordicimilasettecentotrentotto/60) al lordo del ribasso d'asta e degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

La distribuzione degli importi in euro ed in percentuale per le varie categorie di lavoro è la seguente:

Categorie di opera	**Importi (in euro)**	**Aliquota %**
OG1 - Opere civili	**1.376.387,46**	**52,64%**
OG11 - Impianti tecnologici	**1.238.350,14**	**47,36%**
TOTALE	**2.614.737,60**	**100,00%**

- Importo dei lavori soggetto al ribasso d'asta: Euro 2.524.540,63
(duemilionicinquecentoventiquattromilacinquecentoquaranta/63)
- Importo sicurezza non soggetto a ribasso d'asta: Euro 90.196,97
(novantamilacentonovantasei/97)
TOTALE IMPORTO APPALTO : Euro 2.614.737,60
TEMPO UTILE DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI : **1095 g.n.c..**

2 - REDAZIONE ELABORATI GRAFICI

2.1 Verifiche, integrazioni, elaborati di dettaglio, validi per costruzione

- I singoli interventi saranno affidati con specifici ordini attuativi trasmessi da Grandi Stazioni, ai quali saranno allegati i documenti progettuali tecnici ed economici tramite i quali saranno di volta in volta specificati l'oggetto, l'importo, il termine e le specifiche condizioni di esecuzione e ogni altro elaborato tecnico ed economico necessario per la puntuale

individuazione delle prestazioni da eseguire, oltre alle eventuali integrazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento a base di gara;

- i suddetti ordini attuativi saranno corredati da un programma operativo avente per oggetto le tempistiche relative ad ognuna delle attività previste;
- è facoltà della Committenza ordinare l'attuazione di interventi che, per importo ed ubicazione, potranno differire da quanto illustrato nei documenti a base di gara;
- l'Appaltatore è tenuto, prima di dare inizio ai lavori, ad eseguire una puntuale verifica degli elaborati grafici del progetto relativi ad ogni singolo ordine attuativo ed eventualmente a predisporre gli elaborati di dettaglio, con particolare riferimento alle carpenterie metalliche ed alle opere di consolidamento previste - oltre che alle principali opere murarie necessarie per la posa degli impianti (quali, ad esempio, fissaggi di tasselli, graffe, staffe, mensole, cunicoli, basamenti, ecc.) - corredati dalle modalità operative e dai particolari cantieristici e di officina, occorrenti per la costruzione di tutte le opere oggetto dell'appalto, tenendo conto degli adeguamenti alle eventualmente mutate situazioni plano-altimetriche dei luoghi, oltre che della compatibilità con altre opere interferenti;
- all'uopo l'Appaltatore sottoporrà all'esame di Grandi Stazioni gli elaborati di cui al precedente comma, raggruppati per parti funzionali dell'opera, con almeno 20 giorni di anticipo rispetto alla data di loro esecuzione risultante dal programma operativo, mettendo in evidenza quali siano gli elaborati eventualmente modificativi rispetto alle previsioni progettuali e quelli inalterati. Resta inteso che gli eventuali elaborati modificativi, necessari per un perfetto adeguamento delle previsioni progettuali allo stato dei luoghi, dovranno comunque prevedere soluzioni ad aspetti di dettaglio, concepite in maniera tale da non mutare la natura delle opere e le scelte progettuali costituenti il progetto esecutivo di Grandi Stazioni;
- l'Appaltatore dovrà effettuare tutti gli ulteriori ed integrativi rilievi, indagini, accertamenti, sperimentazioni e studi di carattere statico, topografico e geotecnico, che si rendessero eventualmente necessari, non solo per redigere gli elaborati di dettaglio di cui al precedente punto, ma anche per individuare preliminarmente eventuali difficoltà o situazioni sfavorevoli ed assicurare, nel corso dei lavori, le migliori condizioni di insediamento delle opere, l'agevole e puntuale esecuzione, la perfetta riuscita e la stabilità nel tempo delle stesse, il rispetto degli specifici coefficienti di sicurezza adottati per i materiali previsti nel progetto esecutivo allegato al presente contratto;
- gli elaborati e le relazioni dovranno essere forniti dall'Appaltatore in quattro copie di cui una riproducibile e in files idonei per la riproduzione secondo le prescrizioni e i supporti informatici indicati da Grandi Stazioni;
- ricevuti gli elaborati, il Direttore dei lavori formulerà sugli stessi formale assenso, ovvero esprimerà formale richiesta di modifica, entro 20 (venti) giorni dal ricevimento; entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento della eventuale richiesta di modifica, o nel diverso termine stabilito dal Direttore dei lavori, l'Appaltatore dovrà aggiornare gli elaborati secondo le osservazioni ricevute e ripresentare gli elaborati opportunamente modificati. Entro ulteriori 10 (dieci) giorni il Direttore dei lavori comunicherà la propria formale approvazione degli elaborati modificati;
- l'Appaltatore non potrà dare inizio alla realizzazione delle opere se non riceverà in restituzione, ai sensi di quanto previsto nel precedente comma, gli elaborati approvati dal Direttore dei lavori, riportanti la specifica indicazione: "VALIDO PER LA COSTRUZIONE"; ciò anche sugli elaborati non soggetti ad eventuali modificazioni;
- in cantiere dovrà essere disponibile il progetto con il timbro "VALIDO PER LA COSTRUZIONE" nell'ultima versione approvata dalla Direzione lavori e non potranno essere eseguite opere difformi da tale progetto;
- l'approvazione da parte di Grandi Stazioni degli elaborati redatti dall'Appaltatore non esime quest'ultimo dalle proprie responsabilità in ordine alla realizzazione di opere e impianti nel rispetto del progetto ed in ordine alla rispondenza delle stesse alle condizioni di efficienza, sicurezza e conformità alle normative vigenti.

2.2 Modalità di redazione degli elaborati di dettaglio

- L'Appaltatore redigerà, sotto la sorveglianza di Grandi Stazioni, che avrà accesso ai locali deputati a tale attività, gli elaborati di dettaglio, con un proprio tecnico che firmerà e timbrerà come "redattore", utilizzando il cartiglio e la codifica di Grandi Stazioni con la dizione "elaborati di dettaglio del progetto esecutivo". Il "redattore" dovrà essere un tecnico laureato, iscritto all'Albo professionale e dotato di specifica e comprovata esperienza maturata per lavori similari o analoghi a quelli di cui al presente contratto;
- qualora nella redazione degli elaborati di dettaglio dovessero essere inserite delle modifiche tecniche, previo formale benestare del Direttore dei lavori, Grandi Stazioni fornirà i files degli elaborati del progetto esecutivo da modificare e l'Appaltatore avrà l'onere di redigere le nuove revisioni degli elaborati del progetto esecutivo con un proprio tecnico che firmerà come "redattore". Detti elaborati saranno sottoposti all'autorizzazione di Grandi Stazioni, utilizzando il cartiglio e la codifica di Grandi Stazioni di cui sopra con la dizione "Progetto Esecutivo". Gli elaborati così modificati saranno riemessi con indice di revisione successivo;
- l'Appaltatore è tenuto ad apportare tutte le modifiche disposte dal Direttore dei lavori anche successivamente al benestare agli elaborati di cui sopra da esso redatti.

2.3 Disegni "as built" ("come costruito")

- L'Appaltatore, entro 60 giorni (sessanta giorni) dall'ultimazione dei lavori, è tenuto a fornire a Grandi Stazioni una copia completa del progetto esecutivo che recepisca tutte le eventuali modifiche apportate in corso d'opera;
- in allegato a detto progetto dovrà essere altresì fornita la versione finale di tutti gli elaborati di dettaglio prodotti in corso d'opera, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera. Si rammenta che gli elaborati di dettaglio non possono contenere difformità rispetto a quanto previsto dal progetto esecutivo, fatte salve le modifiche disposte ai sensi del presente contratto;
- la documentazione completa dovrà essere costituita da:

- n.4 (quattro) copie cartacee;
- n.1 (una) copia su supporto informatico CD-ROM;

- al completamento delle opere l'Appaltatore dovrà fornire il "Fascicolo documentale dell'opera" che sarà costituito dalle seguenti sezioni:

- disegni "as built" (i disegni corrispondenti alle opere compiute ed alle forniture impiantistiche installate, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature (con le relative norme di installazione, messa in funzione e manutenzione), componenti e materiali posti in opera.

Particolare cura andrà riservata al posizionamento esatto, in pianta e in sezione, delle apparecchiature e componenti):

- documentazione fotografica;
- documentazione tecnica degli impianti installati (caratteristiche e specifiche tecniche, manuale d'uso e manutenzione);
- documentazione tecnica relativa alle finiture, incluse le istruzioni per il mantenimento;
- copia dei certificati di garanzia dei costruttori delle apparecchiature/impianti installati;
- documentazione amministrativa relativa a qualsiasi rapporto intercorso con Pubbliche Amministrazioni, Enti erogatori di utilities etc. (inclusa la documentazione di approvazione ed i certificati di collaudo e di conformità rilasciati dai competenti Enti di controllo e vigilanza per ogni singolo impianto; in particolare si precisa che tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione di calore devono essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/1991 e del relativo Regolamento di esecuzione, quanto sopra dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati che l'Appaltatore deve fornire alla Direzione lavori. Tutti i serbatoi, i

recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPESL devono essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL stessa;

- il Fascicolo documentale avrà una versione cartacea raccolta in faldoni richiudibili e una versione su CD-Rom, con indice organizzato con le modalità indicate da Grandi Stazioni;

➢ per gli impianti, in particolare, la documentazione fornita dovrà contenere:

- in triplice copia, le Dichiarazioni di conformità previste dalla L. 46/90 e s.m. di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:
- progetto esecutivo integrato con eventuali variazioni in corso d'opera redatto da professionista abilitato;
- relazione sui materiali utilizzati completa per ciascuna tipologia di materiali delle seguenti informazioni:
    - o denominazione;
    - o modello, tipo o altro modo di identificazione;
    - o nome del costruttore;
    - o documentazione relativa a marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE;
    - o idoneità all'ambiente di installazione e la compatibilità con gli impianti preesistenti;
- riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali secondo L.46/90 e s.m.;
- rapporto di verifica con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore prima della messa in servizio dell'impianto;
- rapporti di prova in officina, rapporti di prova chieste dalla DL e ogni altro documento utile ai fini della piena riconoscibilità tecnica e funzionale delle apparecchiature e degli impianti.

Tutta la documentazione sarà fornita in apposito raccoglitore opportunamente suddivisa come sotto indicato:

- fornire alla SA un originale su supporto magnetico (realizzato con programma "AUTOCAD" - ultima release o secondo indicazioni di G.S.) + due serie complete su carta dei disegni degli impianti, aggiornati "come costruito" completi di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;
- fornire alla SA, in duplice copia, una documentazione fotografica completa degli impianti eseguiti;
- fornire alla SA, in duplice copia, una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. La monografia sarà corredata, in apposita cartella, delle specifiche illustrative delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni componente integrato (macchina, quadro , ecc.), un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni. La documentazione fornita dovrà preferibilmente essere organizzata nella forma di un "Manuale tecnico" per la conoscenza, l'uso e la manutenzione degli impianti; inoltre tale documentazione dovrà essere completa dell'elenco nominativo dei costruttori/produttori con indicato il numero telefonico di ciascuno e del relativo interlocutore di zona.

2.4 Piano di manutenzione

Assieme alla documentazione finale di cui al paragrafo precedente, l'Impresa dovrà fornire alla D.L., per le verifiche del caso per poi trasferirlo alla Committente, il piano di manutenzione degli impianti di cui si tratta.

Il piano, dovrà essere conforme al disposto dell'art.40 del DPR 554/99 (Regolamento) e comprendere in ogni caso gli elaborati sotto-elencati e descritti.

1) il manuale d'uso contenente le seguenti informazioni:
   - la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
   - la rappresentazione grafica;
   - la descrizione;
   - le modalità di uso corretto.
2) il manuale di manutenzione, contenente le seguenti informazioni:
   - la collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
   - la rappresentazione grafica;
   - la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
   - il livello minimo delle prestazioni;
   - le anomalie riscontrabili;
   - le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
   - le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.
3) il programma di manutenzione, articolato secondo tali sottoprogrammi:
   - il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dagli impianti e dalle loro singole parti nel corso del rispettivo ciclo di vita;
   - il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita degli impianti individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
   - il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione degli impianti eseguiti.

Al piano di manutenzione dovrà essere allegata una raccolta completa della documentazione tecnica (fornita dalle relative case costruttrici) dei singoli macchinari e componenti costituenti gli impianti, con le relative certificazioni di omologazione o prova-collaudo o marcatura CE ed i relativi manuali di uso e manutenzione, sempre forniti dalle case costruttrici. Per ogni singolo macchinario o componente dovrà altresì essere fornito un elenco di pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni, nonché i nominativi, indirizzi e recapiti telefonici degli agenti di zona e del servizio assistenza.

3 - MODALITA' DI ESECUZIONE

L'Appaltatore, prima della posa in opera di tutti i materiali e di tutte le attrezzature, ha l'obbligo di sottoporre una adeguata campionatura alla Direzione Lavori, per la formale approvazione, secondo i modi ed i tempi dei seguito descritti.

3.1 Materiali ed apparecchiature - Livello di qualità dei materiali

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal CSA, dall'Elenco descrittivo e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'UNI , del CEI e delle tabelle UNEL.

L'Impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio UNI, CEI, CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi UNI, CEI e IMQ.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare, quindi, le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

La Ditta dovrà proporre almeno due marche dei vari materiali e manufatti edili edi impiantistici, scegliendo tra le primarie sul mercato rispondenti alle prescrizioni di progetto; le marche proposte

saranno soggette all’approvazione della DL, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

Scelta ed approvazione dei materiali da parte della DL.

Entro venti giorni solari dopo la consegna dei lavori la Ditta sarà convocata dalla DL per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, dei materiali e dei manufatti, nonché dei componenti da impiegare. Tutti i materiali, manufatti e le apparecchiature da installare dovranno essere approvati prima della loro posa in opera.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Impresa.

L'Impresa, su richiesta della DL, dovrà fornire i cataloghi e le specifiche tecniche delle apparecchiature da installare, dalle quali risultino chiaramente tutte le caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali delle stesse.

Tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o, comunque, prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla DL/SA, che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed i supporti (mensole, vie cavi, staffe …) per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni e di ogni componente edile (lastre di rivestimento, elementi di decoro e di arredo o segnaletica sospesi o ancorati ….) dovranno essere sottoposti all'approvazione della DL/SA.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

Resta ben inteso che l'approvazione da parte della DL nulla toglie alla responsabilità dell'Impresa sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti.

Almeno 20 giorni prima della data prevista dal Programma dei Lavori per la posa in opera delle singole forniture, l'Impresa è tenuta a realizzare una campionatura esecutiva dei materiali e degli impianti previsti in progetto, eventualmente ambientate nei locali di destinazione.

Tale campionatura potrà pertanto prevedere anche la realizzazione di locali tipo completi di qualsiasi impianto in esso previsto (es.: stanze tipo, servizi igienici di vario tipo) al fine di consentire alla DL di valutare la corretta esecuzione dell’opera fin nei particolari.

In particolare, dovranno comunque essere presentate campionature per le seguenti categorie di componenti o impianti:

- staffaggi di tubazioni o condutture e di altri componenti edili;
- valvolame;
- bocchette e diffusori;
- apparecchi sanitari;
- canali aria;
- isolamenti termici.

La DL si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali o infine che siano comunque dalla DL ritenuti per qualità, lavorazione o altro, non adatti alla perfetta riuscita del lavoro (e quindi non accettabili).

In questo caso la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico dell'Impresa (compresi anche smontaggio e rimontaggio), oppure operare all'Impresa una congrua riduzione di prezzo.

Se per difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parte di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all’Impresa fossero danneggiate o fosse necessario

manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Impresa stessa.

3.2 Esecuzione dei lavori - Prove e verifiche sugli impianti

L'esecuzione degli impianti ricadenti nell'ambito di applicazione del DM n.37 del 22.01.2008 dovrà essere eseguita da impresa abilitata (art. 3) o da personale in possesso dei requisiti tecnico professionali di cui all'art. 4 del suddetto DM n.37 del 22.01.2008.

Prove e verifiche

- Durante l'esecuzione dei lavori, la DL effettuerà le prove e visite in officina, ove necessario, e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni costruttivi;
- i seguenti materiali ed apparecchiature, debbono essere corredati, pena la loro non accettazione da parte della DL, da un "Certificato di collaudo" emesso e sottoscritto dal fornitore e firmato anche dal rappresentante dell'Appaltatore che ha effettuato/presenziato le operazioni di controllo /collaudo. Il certificato di collaudo deve essere consegnato alla DL al momento della consegna dei materiali nei luoghi di utilizzo:
  - movimentazione persone e sollevamento;
  - antintrusione e TV a circuito chiuso;
  - informazione al pubblico (sonoro e visivo);
  - antincendio;
  - riscaldamento, ventilazione e condizionamento;
  - produzione di energia (gruppi di continuità e accumulatori).
- Dopo il montaggio dei materiali, l'Appaltatore dovrà eseguire il collaudo per verificare la piena funzionalità dell'impianto. A tale proposito dovrà essere predisposto, entro 20 giorni dalla consegna dei lavori, un "Elenco prove e verifiche" da sottoporre all'approvazione preventiva della DL, contenente la responsabilità per l'effettuazione delle prove, le modalità operative, i riferimenti alla documentazione tecnica e quella di registrazione, i valori attesi, gli spazi per le annotazioni dell'Appaltatore e della DL, gli spazi per indicare le date di presenza dell'Appaltatore e di Grandi Stazioni alle prove ed infine gli spazi per le firme dei soggetti coinvolti alle prove;
- in riferimento agli impianti meccanici, si intendono come verifiche e prove tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste. Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta, secondo le modalità descritte nel capitolato tecnico, e verbalizzate;
- in riferimento agli impianti elettrici, l'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le prove e le misure previste dalla L.46/90 e dalla normativa vigente. I risultati di tali prove saranno riportate su appositi verbali, che costituiranno il richiesto allegato alla certificazione di conformità dell'impianto da rilasciare ai sensi dell'art.7 del DM 37/2008. Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta, secondo le modalità descritte nel capitolato tecnico, e verbalizzate;
- saranno a cura e spesa dell'Appaltatore, e si intendono compresi e compensati dai prezzi offerti dall'Appaltatore stesso, tutti gli oneri per il prelievo, confezionamento, imballaggio e trasporto di campioni di materiali, attrezzature e quant'altro necessario, da sottoporre a prove fisico-chimico-meccaniche o di altro tipo, nonché l'esecuzione delle prove stesse, ivi incluse, con descrizione non esaustiva;
- In caso di esecuzione di opere o di parti di esse che, per effetto di operazioni successive, si rendessero inaccessibili o comunque non ispezionabili, l'Appaltatore, prima di procedere alle

fasi successive, dovrà sempre informarne Grandi Stazioni. In difetto di tale avviso, Grandi Stazioni potrà richiedere di mettere a nudo le parti occultate o di rendere comunque accessibili le opere o le parti di esse non ispezionabili; le prestazioni necessarie dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore;

- l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione del Direttore dei lavori e dei suoi assistenti il personale ed i mezzi necessari per effettuare tutte le prove e verifiche. Gli oneri relativi all'esecuzione di dette prove e verifiche, compresi quelli per il personale e gli strumenti, sono a completo carico dell'Appaltatore. Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con l'Impresa; di tali prove e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale;
- il Direttore dei lavori od i suoi collaboratori (ispettori di cantiere e direttori operativi) potranno, in qualsiasi momento, a cura e spese dell'Appaltatore, accedere agli stabilimenti ed ai relativi laboratori produttori di prefabbricati, attrezzature, apparecchiature ecc. utilizzati nei lavori oggetto dell'appalto;
- qualora Grandi Stazioni non potesse presenziare alla effettuazione delle prove previste dal Programma operativo dei lavori a causa di una mancata o intempestiva presentazione del programma stesso da parte dell'Appaltatore, questo sarà obbligato a far eseguire a suo carico, su richiesta della Direzione Lavori, prove aggiuntive sulle opere in questione;
- in caso di riscontrate carenze, il Direttore dei lavori ne darà comunicazione con ordine di servizio all'Appaltatore, il quale dovrà provvedere ad eliminarle nel minor tempo possibile, a sua cura e spese. L'Appaltatore dovrà comunicare in forma scritta a Grandi Stazioni ed alla direzione lavori il programma delle attività per il ripristino delle menzionate carenze nonché la relativa data di ultimazione. La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie;
- si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia;
- il collaudo tecnico finale a cura della DL sarà effettuato entro due mesi dalla data del Verbale di Ultimazione; esso consisterà principalmente nella verifica delle prescrizioni impartite in seguito alle prove preliminari di cui sopra e nella verifica della funzionalità nelle condizioni di esercizio di tutti gli impianti;
- l'esito dei controlli e dei collaudi dei suddetti materiali prodotti secondo Specifiche Tecniche di Ferrovie dello Stato S.p.A. ovvero secondo specifiche progettuali predisposte allo scopo deve essere documentato e sottoscritto dall'Appaltatore.

4 - ALTRI OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

4.1 Apprestamenti di cantiere

- E' fatto obbligo all'Appaltatore di curare l'immagine di cantiere in conformità alle indicazioni che saranno all'uopo fornite da Grandi Stazioni. Resta sin d'ora stabilito che per le recinzioni e la cartellonistica saranno impiegati materiali, tecniche di immagine e comunicazione di elevato standard qualitativo. La cartellonistica di legge dovrà essere realizzata in cartelloni di lamiera con scritte e marchi a colori e dovrà contenere tutte le diciture previste dalla normativa vigente e s'intende compresa e compensata nei prezzi dell'appalto. E' peraltro fatto obbligo all'Appaltatore di impiegare, in particolari posizioni delle recinzioni, concordate con la Direzione Lavori, pannelli sovrastampati con immagini e comunicazioni con parti trasparenti per consentire la visibilità, ovvero totalmente oscuranti la visibilità dei lavori dall'esterno. Anche quest'ultima cartellonistica sarà a cura e spese dell'Appaltatore;
- è fatto obbligo all'Appaltatore predisporre presso l'eventuale locale assegnato dalla SA quale deposito e officina, un tavolo ed un armadio (munito di serratura e chiave) da utilizzare dalla

DL quale ufficio di cantiere durante le visite periodiche; dovrà essere data la disponibilità d'uso anche di un apparecchio telefonico, un fax e una fotocopiatrice

- sono a carico dell'Appaltatore i consumi di acqua e di energia elettrica per luce e forza motrice di cantiere, nonché gli allacciamenti nei punti che saranno stabiliti dalla SA
- sono d'obbligo per l'Appaltatore, i seguenti adempimenti:
  - i ponti di servizio ed ogni altra opera provvisoria;
  - qualunque mezzo d'opera;
  - la consegna a piè d'opera di tutti i materiali, ivi compresa ogni spesa di imballaggio, trasporto e scarico da qualsiasi mezzo di trasporto;
  - l'immagazzinaggio e la custodia di tutti i materiali e macchinari nei luoghi di deposito allo scopo allestiti dall'Appaltatore oppure in quelli che la Committente ritenesse di dare in disponibilità per tutta o parte della durata dei lavori; il loro spostamento da un luogo di immagazzinaggio ad un altro, qualora ciò fosse necessario per esigenze di cantiere o della Committente; l'eventuale allestimento (se necessario per mancata disponibilità di luoghi di deposito o per altri motivi) di opere provvisionali per l'immagazzinaggio dei materiali stessi. La Committente, infatti, non assumerà alcuna responsabilità per furti o danni ad apparecchi o materiali immagazzinati o posti in opera e rifiuterà categoricamente qualsiasi materiale e/o componente che non risulti fornito o posto in opera a perfetta regola d'arte e perfettamente integro;
    - lo spostamento (con tutti i mezzi all'uopo occorrenti) di tutti i materiali dai luoghi di deposito o di scarico fino ai luoghi di posa in opera, compreso il tiro (con mezzi meccanici di sollevamento come gru o simili) in alto o in basso verso il luogo di posa in opera. Sono quindi compresi tutti i mezzi meccanici e la manodopera per lo scarico da qualsiasi mezzo di trasporto e per la movimentazione sia in orizzontale che in verticale;
    - l'approntamento e la conservazione o lo smantellamento, secondo necessità, di campionature di materiali e/o di lavorazioni che la DL in qualsiasi momento richiedesse: tale approntamento dovrà avvenire con la dovuta tempestività;
    - la responsabilità della conservazione in perfetta efficienza e pulizia per tutti i materiali approvvigionati a piè d'opera e/o in opera fino alla consegna parziale o totale, anticipata o finale degli impianti alla Committente: a tale scopo i vari macchinari e/o componenti verranno protetti con teli di nylon durante il loro immagazzinaggio, o durante la loro giacenza in cantiere, teli che verranno tolti solo durante le lavorazioni ad essi macchinari (o componenti) afferenti; parimenti verranno usate chiusure in nylon (da togliere solo in occasione delle relative lavorazioni, delle prove e dei collaudi) su tutte le aperture di macchine, condutture, componenti, ecc., attraverso le quali possa infiltrarsi polvere o sporcizia di cantiere. Tali protezioni verranno tolte alla consegna degli impianti alla Committente.
- E' inoltre onere dell'Appaltatore:
  - lo smaltimento periodico alla pubblica discarica di tutti i residui di cantiere, i materiali di risulta, ecc.;
  - la pulizia quotidiana del cantiere; lo sgombero totale finale e pulizia del cantiere e di tutti i lavori eseguiti ed i materiali installati;
  - lo smaltimento anche di eventuali rifiuti pericolosi, tossici ed eventualmente speciali, che si ottenessero come risulta dei lavori di appalto: tale smaltimento dovrà essere eseguito a cura e spese dell'Appaltatore, ricorrendo, ove necessario, a Ditte specializzate nel settore;
  - lo sgombero completo finale del cantiere, provvedendo alla pulizia degli impianti nonché dei locali e al loro ripristino a lavori ultimati, nel termine che sarà fissato;
  - lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dei lavori, del locale eventualmente assegnato dalla SA, in quanto disponibile ed a discrezione della stessa, e del quale l'Impresa si sia

servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi;

- è obbligo dell'Appaltatore l'adozione, tenendo conto anche di quanto previsto dal Piano della sicurezza, dalla DLgs.81/08 e successive integrazioni, di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone comunque addette ai lavori e dei terzi nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Nell'esecuzione dei lavori dovranno pertanto attuarsi tutti quei provvedimenti e mezzi atti a impedire e prevenire infortuni ed in ogni caso l'Appaltatore se ne assume la totale responsabilità tanto in via civile che penale nel più ampio senso di legge sollevando da ogni spesa, rivalsa e responsabilità sia la SA che la DL;

- l'eventuale organizzazione di turni di lavoro per il rispetto dei termini contrattuali, senza che ciò possa costituire motivo di richiesta di maggiori compensi;

- è d'obbligo per l'Appaltatore l'osservanza di tutte le eventuali clausole e prescrizioni riportate nel bando di gara e/o nel contratto (comprese le eventuali modifiche al presente capitolato).

4.2 Adempimenti amministrativi

- ferma restando l'autonoma ed esclusiva responsabilità di Grandi Stazioni per le procedure autorizzative per la localizzazione urbanistica delle opere, competono all'Appaltatore tutti gli adempimenti per ottenere eventuali permessi per l'attuazione della fase esecutiva e per l'espletamento delle singole attività interne ed esterne ai cantieri necessarie a termini di leggi, regolamenti e usi. L'Appaltatore pertanto è responsabile di tali adempimenti e non potrà avanzare nei confronti di Grandi Stazioni alcuna azione di rivalsa per ritardi od omissioni comunque verificatisi;
- restano del pari di competenza dell'Appaltatore gli accordi operativi con gli enti pubblici o privati titolari di pubblici servizi e con terzi in genere, per coordinare i tempi e le modalità esecutive necessarie per gli spostamenti provvisori e/o definitivi dei sottoservizi interferenti con le opere oggetto del presente appalto ed il conseguente eventuale adeguamento degli elaborati del progetto; l'Appaltatore, nell'espletamento di tutte le pratiche relative, dovrà tenere preventivamente e costantemente informato il Direttore dei lavori e attenersi alle direttive che al riguardo saranno impartite;
- resta inteso che l'Appaltatore, su segnalazione del Direttore dei lavori, è tenuto ad effettuare, ancorché non previsti nei progetti, i necessari interventi per adeguare le opere e gli impianti alle condizioni di efficienza e sicurezza, in qualsiasi momento fino al collaudo dell'opera, nel caso siano riscontrate difformità delle opere, rispetto a quanto prescritto dagli elaborati muniti del timbro "VALIDO PER LA COSTRUZIONE", dagli ordini di servizio o dai capitolati.

PARTE SECONDA - DESCRIZIONE OPERE - CONSISTENZA DELLE OPERE SUDDIVISE PER TIPOLOGIE D'INTERVENTO

1 - PENSILINE

1.1 - Opere civili – Pensiline in cemento armato

Il ripristino delle strutture in c.a. delle pensiline comprende nel dettaglio le seguenti lavorazioni:

- il distacco delle parti degradate di intonaco e copriferro tramite picchiettatura delle parti ammalorate, accantonamento ed allontanamento del materiale di risulta;
- la spazzolatura accurata delle armature a vista;
- il trattamento delle armature tramite applicazione di resine antiossidanti;
- il rifacimento dei copriferro, dell'intonaco e della rasatura;
- la sostituzione del manto impermeabilizzante della copertura previa rimozione delle vecchie guaine e posa della nuova impermeabilizzazione in n. 2 strati di guaina bituminosa posata a caldo;
- la revisione con eventuale reintegro delle copertine perimetrali in travertino e relativa stuccatura;
- la manutenzione straordinaria della rete di raccolta acque delle pensiline. In particolare, per ciascun canale discendente: sostituzione dei bocchettoni, eventuale sostituzione, fino ai pozzetti, e/o il ripristino dei discendenti comprese le opere murarie necessarie (messa a nudo delle condotte, rimozione e ripristini opere in pietra, demolizioni di cls o muratura e loro ripristino), eventuale sostituzione di pozzetti e/o tubi di canalizzazione degli scarichi ovunque allocati , posa in opera di reti antifoglia in corrispondenza dei bocchettoni di raccolta acque;
- verifica/disostruzione/costruzione dei pozzetti di raccolta delle acque a quota marciapiede.
- pulizia con canal-jet dei tratti orizzontali delle fognature fino alle derivazioni principali di Stazione;
- il carico dei materiali di risulta, il loro allontanamento, lo smaltimento a discariche autorizzate;
- opere di finitura a completamento degli interventi che si rendessero necessarie al ripristino dello stato dei luoghi, e quanto altro necessita per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte;
- puntuali ripristini di pavimentazione esistente con la rimozione delle zone di pavimentazione usurata e/o sconnessa, il ripristino del sottofondo e dell'allettamento e la posa di analoghi blocchetti di asfalto opportunamente sigillati;
- controllo della tenuta dei fissaggi del rivestimento lapideo dei pilastri delle pensiline con eventuale:
    - smontaggio e il successivo montaggio delle cravatte metalliche di sostegno delle lastre di rivestimento dei pilastri previa sverniciatura, trattamento antiossidante e successiva verniciatura con smalto sintetico a due mani.
    - smontaggio ed il montaggio con eventuali reintegri delle lastre di travertino degradate che rivestono i pilastri in c.a. delle pensiline;
    - stuccatura ed idropulitura generale del rivestimento in lastre di travertino dei pilastri ed applicazione di speciale trattamento protettivo antiscritta
    - tinteggiatura intradosso tramite mano di fissativo e idropittura a due mani.

Accurata pulizia finale delle aree di lavoro con tutte le opere di finitura che si rendessero necessarie al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni di ordinario esercizio, e quanto altro necessita per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte.

1.2 - Opere civili – Ulteriori opere relative alle Pensiline con struttura in acciaio

Il ripristino delle strutture in acciaio delle pensiline comprende nel dettaglio le seguenti lavorazioni :

- Smontaggio elementi di copertura della pensilina metallica e trasporto a discarica;
- ulteriori operazioni, in osservanza delle normative vigenti, da aggiungersi nel caso di presenza di materiali contenenti amianto, ovvero bonifica completa o , se possibile, incapsulamento degli elementi;
- sabbiatura a granulometria variabile con completa rimozione della vernice esistente fino a riportare l'acciaio al nudo ed esente da ossidazioni;
- applicazione di due mani di vernice previa trattamento antiruggine;
- eventuale verniciatura di vie cavi esistenti dello stesso colore delle strutture dell'intradosso della pensilina.

1.3. Impianti- smantellamenti rimodulazione linee esistenti

Preliminarmente alle operazioni di verifica/riparazioni di tratte di pensilina devono essere previste le seguenti attività sugli impianti:

- Installazione di eventuale impianto d'illuminazione provvisorio (per tronchi di pensilina) e disalimentazione impianto d'illuminazione esistente;
- smantellamento/spostamento/verifica vie cavi esistenti;
- installazione nuove vie cavi per impianti luce-speciali;
- smantellamento/spostamento/verifica vie cavi esistenti;
- smantellamento impianto d'illuminazione esistente;
- eventuale spostamento alimentazione impianti di avviso al pubblico (diffusione sonora e teleindicatori monitor arrivi/partenze).

1.4. Impianti - verifica impianti d'illuminazione e speciali

Sono previste le seguenti verifiche ed eventuali sostituzione/integrazione tipologie di impianti:

- *Impianto d'illuminazione*
  - Revisione generale con sostituzione linee e corpi illuminanti (vedi specifiche ed elaborati di progetto).
  - Verifica delle linee di alimentazione a partire dal quadro elettrico di appartenenza.
  - Eventuale installazione di nuovo impianto d'illuminazione costituito da corpi illuminanti, dorsali di distribuzione primaria, distribuzione secondaria e verifica/integrazione protezioni su QRFI o Q. Grandi Stazioni esistente
  - Controllo delle certificazioni di conformità (CE – IMQ - 37/2008) ed esecuzione di eventuali azioni correttive.
- *Impianto diffusione sonora*

Revisione generale con eventuale sostituzione dei diffusori acustici a tromba e linee a partire dalla centrale di diffusione sonora.

- *Pannelli teleindicatori*

Revisione generale con eventuale sostituzione/spostamento di parte di vie cavi e linee alimentazione e di segnale a partire dalla centrale .

1.5. Impianto spegnimento incendi

Controllo funzionalità idranti UNI 45 nell'ambito del complesso di Stazione e del Fabbricato viaggiatori ed adeguamento alle norme UNI 10779

2 - SOTTOPASSI

In sintesi gli interventi previsti riguardano lavori di manutenzione straordinaria civili ed impiantistici tali da ripristinare le condizioni originarie di esercizio dei sottopassi e quindi da consentire, da parte dell'utenza, un uno in sicurezza

2.1. Elenco generale degli interventi

Gli interventi previsti consistono in opere principalmente volte alla eliminazione di fessurazioni e infiltrazioni d'acqua dal piano ferro sovrastante, opere di rifinitura (rivestimenti, impermeabilizzazioni,controsoffitti), ripristino della regolare funzionalità degli impianti elettrici e tecnologici (illuminazione, sicurezza, avvisi al pubblico, impianti di allontanamento delle acque meteoriche).

2.2. Esame delle lesioni

Dovrà essere effettuato un esame delle lesioni distinguendo:

- le fessurazioni che interessano solamente le murature da quelle dell'intonaco che le riveste;
- le fessurazioni recenti da quelle non recenti;
- le fessurazioni dovute a contrazioni superficiali dell'intonaco da quelle dovute a deficienze statiche.

La progressione dell'ampiezza fessurativa dovrà essere accertata mediante apposite spie o biffe, costituite da traverse di malta o vetro sottile inserite direttamente nella muratura viva

Quanto riscontrato dovrà essere oggetto di specifica perizia redatta da Professionista abilitato iscritto all'Ordine.

2.3. Interventi di ripristino strutturale

Sulla base degli elementi critici riscontrati nel quadro fessurativo si dovrà procedere alle seguenti fasi di lavoro:

- Distacco delle parti degradate di intonaco e copriferro tramite picchiettatura delle parti ammalorate, accantonamento ed allontanamento del materiale di risulta;
- spazzolatura accurata delle armature a vista;
- trattamento delle armature tramite applicazione di resine antiossidanti;
- rifacimento dei copriferro, dell'intonaco e della rasatura;
- in caso di cavillature con larghezze dell'ordine di un millimetro saranno di norma ripristinate con rasatura con rete inglobata.

Per fessurazioni dovute a calcestruzzo ammalorato anche in modo grave, a causa, per esempio, di movimenti strutturali o correnti vaganti che indeboliscono le armature, presenti generalmente pilastri travi aperture occorrerà procedere ad indagini specifiche invasive, propedeutiche al ripristino della continuità strutturale.

Tali indagini dovranno tenere conto dei principi sanciti dalle normative UNI EN 1504 in fatto di riparazione del calcestruzzo.

2.4. Interventi sugli impianti

- Mappatura di tutte le linee elettriche e di segnale esistenti, dismissione delle linee non attive ed eventuale riposizionamento delle alimentazioni elettriche in cavidotti di nuova realizzazione;
- rifacimento dell'impianto d'illuminazione e prese di servizio;
- verifica e riparazione degli impianti di allontanamento delle acque meteoriche con ispezione dei pozzetti esistenti, disostruzione della rete fognaria tramite canaljet, controllo della funzionalita delle pompe di aggottamento.

2.5. Interventi sulle finiture

- Riparazione, pulitura a fondo delle pareti in materiale lapideo tramite sabbiatura/idropulitura rispettando comunque le caratteristiche degli elementi lapidei sottoposti;
- applicazione di prodotti coprenti anti graffiti;
- sostituzione completa dei controsoffitti.

3 – COPERTURE

3.1.Coperture a terrazza

I locali sottostanti le coperture a terrazza sono soggetti sopratutto ad infiltrazioni di acqua dovuti al progressivo deterioramento, negli anni, delle impermeabilizzazioni delle terrazze.

Pertanto, i lavori che si intendono eseguire sono, in sintesi:

- rimozione e sistemazione delle vie cavi presenti;
- -ricollocazione impianti quali : compressori CDZ, caldaie autonome ecc.;
- smantellamento e trasporto a discarica parti di impianto dismessi;
- ricollocazione di nuove scossaline sistemazione dei gocciolatoi;
- disostruzione dei pluviali e posa in opera di nuove griglie parafoglie all'imbocco dei pluviali;
- controllo ed eventuale disostruzione dei pozzetti di raccolta acque meteoriche a piano terra, con eventuali interventi tramite canaljet fino alla derivazione alla rete fognaria;
- eliminazione dell'umidità diffusa nel solaio sottostante e sui muri perimetrali all'interno dei locali sottostanti;
- ripristino degli intonaci ammalorati e tinteggiatura a due mani;
- intervento sui ferri e sul calcestruzzo ammalorato del solaio della terrazza;
- rimozione di eventuali serbatoi costituiti da materiali contenenti amianto;
- demolizione pavimentazione, sottofondo e guaina;
- ripristino delle pendenze mediante massetto in cls,per uno spessore in partenza non inferiore a 1,5 cm lungo le zone alla base della pendenza, il tutto fornito in opera in modo da realizzare pendenze corrette(p=2cm./1metro minimo);
- fornitura e posa in opera di due strati di guaina bituminosa armata a filo continuo in poliestere di primaria marca di spessore minimo di 4 mm per ogni singolo strato,posti in opera a fiamma e sfalsati di 0,5 m. ,con sovrapposizione dei colli di raccordo di 10 cm. comprese le zone di risvolto (ette guaine dovranno essere poste in opera su precedente strato di primer steso a pennello);
- sigillatura di tutte le giunte su entrambi gli strati;
- rifacimento pavimentazione e relativo sottofondo della terrazza;
- fornitura di dissuasori dai piccioni.

3.2.Coperture a spiovente

Per quanto riguarda le coperture a spiovente costituite da capriate lignee, travature secondarie, sempre in legno, sormontate da moraletti, ed in ultimo da coppi in laterizio o lastre di materiale lapideo, le lavorazioni da prevedere variano in funzione dell'entità degli ammaloramenti .

Si possono ipotizzare i seguenti casi e relativi interventi.

- *Interventi assimilibali a interventi di manutenzione ordinaria*

- Disostruzione e manutenzione di tutti i canali di gronda con sostituzione di alcuni tratti degli stessi;
- ripulitura del sottotetto al fine di consentire l'agibilità per l'ispezione dello stesso;
- eventuale bonifica da piccioni nel sottotetto effettuata da ditta specializzata, compreso il conferimento a discarica controllata secondo le normative vigenti;
- fornitura di nuovo impianto elettrico di illuminazione e prese di servizio nel sottotetto;
- fornitura di dissuasori dai piccioni;
- riposizionamento dei coppi o lastre traslati a causa delle vibrazioni indotte dal traffico ferroviario o dovute dagli agenti atmosferici, con sostituzione di quelli rotti e fissaggio degli stessi per evitare future traslazioni.

- *Interventi di manutenzione straordinaria per dissesto di travature principali lignee*

- Disostruzione e manutenzione di tutti i canali di gronda con sostituzione di alcuni tratti degli stessi;
- ripulitura del sottotetto al fine di consentire l'agibilità per l'ispezione dello stesso;
- eventuale bonifica da piccioni nel sottotetto effettuata da ditta specializzata, compreso il conferimento a discarica controllata secondo le normative vigenti;
- fornitura di nuovo impianto elettrico di illuminazione e prese di servizio nel sottotetto;
- rimozioni di coppi ,laterizi e/o altri elementi della copertura superficiale nella zona dissestata;
- rimozione dell'eventuale tavolato nella zona dissestata;
- rimozione della piccola orditura lignea nella zona dissestata;
- lavori di consolidamento e/o sostituzione delle travi lignee principali dissestatedellVerifica della piccola e grande orditura con sostituzione degli elementi ammalorati;
- fornitura e montaggio di piccola orditura lignea ,nuova o di recupero;
- fornitura e montaggio di nuovo tavolato;
- fornitura e posa in opera di guaina impermeabilizzante;
- fornitura e posa in opera di nuove tegole marsigliesi e/o coppi.

4 - FABBRICATI IN GENERE E FABBRICATO VIAGGIATORI

Le attività contrattuali potranno prevedere i seguenti interventi:

- Il recupero e la rifunzionalizzazione di locali interni ai fabbricati o interi fabbricati presenti all'interno del'ambito di Stazione;
- la manutenzione straordinaria di facciate e di coperture (come precedentemente descritto). In particolare potranno essere reintegrate parti di cornicioni ammalorati (copriferro ed armature), l'intonacatura previa picchiettatura per la successiva rasatura e applicata una tinteggiatura ai silicati minerali. I rivestimenti lapidei saranno ripuliti mediante trattamento con imboiaccatura di cemento, spazzolatura con spazzola di saggina e successiva lavatura;
- la sostituzione di infissi. I nuovi infissi manterranno partizioni e colorazioni analoghe a quelli esistenti;
- il rinnovo e l'adeguamento di attuali servizi igienici;
- l'adeguamento e verifica degli impianti elettrico e speciali;
- eventuali modifiche dell'impianto elettrico di forza motrice ed illuminazione e dove richiesto realizzazione di impianti di antintrusione e controllo accessi;
- adeguamento e modifiche all'impianto di trasmissione dati (realizzazione di reti strutturate, posa cavi in fibra ottica e prese dati, rack e apparati passivi …);
- l'eventuale sostituzione/integrazione di impianti idrico-sanitario-antincendio e di climatizzazione;
- ripristini, adeguamenti di allacci alle reti dei servizi elettrici, idrici, fognari;
- la realizzazione dei percorsi tattili e mappe per disabili visivi.

5 - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLE PRESCRIZIONI DEL PIANO DI PREVENZIONE INCENDI DI STAZIONE

I lavori previsti in appalto saranno eseguiti in stazioni che sono oggetto di interventi di riqualificazione da parte di altri Appaltatori nell'ambito di appalti diversi da quello oggetto del presente Capitolato. I suddetti lavori di riqualificazione comportano in molti casi la rivisitazione e/o adeguamento di parti di stazione che hanno subito – ovvero è previsto che subiscano – modifiche rilevanti dal punto di vista della gestione delle emergenze antincendio. Grandi Stazioni ha pertanto previsto, nell'ambito del presente appalto, la realizzazione di due tipologie principali di lavorazioni:

- interventi impiantistici di adeguamento dell'impianto idrico antincendio, che possono comprendere a titolo esemplificativo: estensione a nuovi ambiti di stazione della rete idrica antincendio, eventuale adeguamento della/delle vasca/vasche di accumulo e della sottocentrale idrica, sostituzione di tubazioni; realizzazione di nuove reti sprinkler, nuovi terminali UNI 45 ……
- interventi edili di adeguamento delle caratteristiche REI degli elementi di separazione verticale e delle porte al piano di prevenzione incendi e/o a prescrizioni impartite da Enti terzi, quali (a titolo esemplificativo): realizzazione di nuove pareti REI, interventi di sigillatura di cavedii, fori, asole, realizzazione di controsoffitti REI, sostituzione di porte esistenti con nuove porte REI dalle adeguate caratteristiche di resistenza al fuoco, nuovi varchi e u.s. con porte REI …..

Tutti gli interventi di cui sopra saranno eseguiti dall'Appaltatore sulla base di adeguati elaborati tecnici che G.S. fornirà, in ottemperanza ai contenuti del Piano di Prevenzione Incendi di Stazione, unitamente allo specifico ordine attuativo di cui all'art. 2.1.

PARTE TERZA - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

1 - OPERE EDILI

1.1. Materiali In Genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

2 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

- L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

- Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Norma UNI EN 459- 1:2001

- I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

- Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nelle NTC 2008

- A norma di quanto previsto dal paragrafo 11.2.9 Leganti delle NTC2008 "devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle vigenti disposizioni in materia, dotati di certificato di conformità- rilasciato da un organismo europeo notificato- ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo(ETA) , purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n. 595

- I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

- Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

- Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

- Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.

- La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

- La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

- La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

- La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

3 - GHIAIA, PIETRE NATURALI, MARMI

Le ghiaie e i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dal D.M. 26.8.1980 (S.O. G.U. n. 176 del 28.06.1980) che approva le "norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" e D.M. LL.PP. 27.7.85 (S.O.G.U. 17/5/1986 n. 113), allegato 1.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di solai in getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di solai in getto o di lavori in cemento armato in genere.

- Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quanto vanno impiegati in cappe di solai od in lavori in cemento armato od a parete sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.
- Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di incrostazioni.
- Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose.
- Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.
- Avranno inoltre le caratteristiche idonee in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire.
- Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasi, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.
- I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.
- L'inerte leggero di argilla espansa dovrà essere formato da granuli a strutture interna cellulare chiusa (a nido d'ape) vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna. Ogni granulo, di colore bruno, dovrà avere forma rotondeggiante ed essere scevro da materiali attivi, organici o combustibili, non dovrà essere attaccabile da acidi ed alcali concentrati e dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

- Il materiale sfuso dovrà avere conduttività termica di circa 0,08 Kcal/h m °C.
- La granulometria ed i relativi pesi apparenti dovranno essere compresi nelle seguenti classi:

granulometria	peso apparente
0-3 mm.	380-420 Kg./mc.
3-10 mm.	340-380 Kg./mc.
10-20 mm.	300-350 Kg./mc.

- I granuli di argilla espansa dovranno galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

4 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE

- Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
- La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
- La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo- superfluidificanti.

- I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alle NTC 2008 ed in particolare per quanto riguarda le componenti del calcestruzzo oltre a quanto prescritto precedentemente dovrà essere rispettato quanto previsto nel capitolo 11.2.9 COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO delle NTC 2008

5 - LATERIZI

- I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alla Uni EN 771-1
- I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a 30 MPa.
- I mattoni forati ed i tavelloni dovranno presentare una resistenza alla compressione di almeno 2 MPa di superficie totale premuta.
- I laterizi di tipo alleggerito (tipo Poroton o simili), realizzati dalla miscelazione di argilla con polistirolo espanso, dovranno avere peso specifico non superiore a 800 Kg/mc, una percentuale di foratura inferiore al 45%, una resistenza meccanica di 100 Kg/cmq, ed una conducibilità termica di 0,24 Cal/m h°C.

- Dovranno inoltre assicurare un ottimo isolamento acustico ed una resistenza al fuoco di classe superiore.

6 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

- Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
- Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni di cui alle NTC 2008 –"Norme Tecniche per le Costruzioni"-D.M. 14 gennaio 2008 capitolo 11.10
- Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento.
- Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del D.M. 20 novembre 1987.
- La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nella normativa vigente.
- E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

7 - MATERIALI FERROSI E MATERIALI VARI

- I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle norme vigenti, ed in particolare dovranno rispondere a quanto previsto dalle NTC2008-"Norme Tecniche per le Costruzioni"-D.M. 14 gennaio 2008
- E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

8 - STRUTTURE IN ACCIAIO

8.1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate,con particolare riferimento alle NTC2008-"Norme Tecniche per le Costruzioni"-D.M. 14 gennaio 2008

8.2. NTC 2008

- L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

- I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

8.3. Collaudo tecnologico dei materiali

- Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

-attestato di controllo;
-dichiarazione che il prodotto è “qualificato” secondo le norme vigenti.

- La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell’impresa.
- Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

8.4. Controlli in corso di lavorazione

- L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

- Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

- Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

8.5. Montaggio

- Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

- Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

- Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

- Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

- In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

- La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

- Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
- E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
- Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
- L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.
- Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

8.6. Prove di carico e collaudo statico

- Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
- Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

9 - LEGNAMI

- I legnami, impiegati in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al decreto Ministeriale 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, alle NTC 2008 –"Nome Tecniche per le Costruzioni"- D.M. 14 gennaio 2008 al capitolo 11.7
- I legnami saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
- I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Dovranno essere perfettamente stagionati, a parte il caso in cui siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti.
- Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
- I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due

basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta lo loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza nè il quarto del maggiore dei 2 diametri.

- Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le faccie dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
- I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse faccie esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smussi di sorta.

10 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE

- I materiali per pavimentazione in genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 Novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.
- I pietrini di cemento, le lastre di calcestruzzo ed i masselli autobloccanti dovranno essere di ottima fabbricazione a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare nè carie, nè peli, nè tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.
- La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.
- Le lastre di calcestruzzo prefabbricate avranno uno spessore non inferiore a mm. 40 eseguite con CLS a q.li 3 di cemento; le lastre saranno minimo di cm 40 * 40, o secondo quanto sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.
- Le mattonelle di terracotta greificate saranno di prima scelta, greificate per tutto l'intero lo spessore, ad alta resistenza, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana, accompagnate da certificato della ditta produttrice.
- Sottoposte a prova di assorbimento, mediante gocce di inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.
- Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensioni che saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.
- Le monocotture dovranno rispondere ai requisiti UNI vigenti ed alle norme DIN 18155 sulle monocotture a 1220 C, il materiale deve essere di prima scelta prodotto con argille nobili sintetizzate a 1250° C, costituito da impasto unico a tutto spessore, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Le piastrelle devono essere prive di additivi di protezione estranei sulla superficie e le principali caratteristiche devono essere conformi alle norme E.N. 98, 99,100, 101, 102,103, 106, 202 UNI 5632, DIN 51094 in particolare.
- Tolleranze dimensionali:

Lunghezza e larghezza	+-	0.2%
Spessore	+-	2.0%
Rettilineità spigoli	+-	0.2%
Ortogonalità	+-	0.2%
Planarità	+-	0.2%

- Caratteristiche tecniche:

Assorbimento d'acqua	<=	0.1%

Resistenza flessione	>	50N/mmq
Durezza MOHS	<=	8
Resistenza alla abrasione profonda	<	130 mmc

11 - COLORI E VERNICI

- I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.
- L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.. Non dovrà lasciare alcun deposito nè essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15° C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.
- L'acquaragia (essenza di trementina) dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatile. La sue densità a 15° C sarà di 0,87.
- La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia d solfato di bario.
- Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, nè più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- Il minio sia di piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colore derivati dall'anilina, nè oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).
- Il latte di calce sarà preparato con colla grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
- Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
- Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina o a base sintetica e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.
- Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
- Rivestimenti a spruzzo con pittura multicolore costituita da derivanti di gomma sintetica emulsionata, ad alta resistenza agli agenti chimici quali: olii, grassi minerali, alcoli, sode, acidi, solventi organici e sintetici, in varie concentrazioni

12 - MATERIALI DIVERSI

- L'asfalto sarà naturale, in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile. Il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 Kg.
- Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.
- I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di Penetraz. (minimo)	Penetraz. a 25°C dmm (minimo)	Punto di rammollim. °C (minimo)	Punto di innaffiabil. (Cleveland) % (minimo)	Solubilità in cloruro di carbonio % (minimo)	Volatilità a 136°C per 5 ore % (massimo)	Penetraz. a 25°C del residuo della prova di vol. % del bitume originario (minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75
15	+1,5	35	65	230	99,4	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

- Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

Tipo	Peso a mc. g.	Lana % (minimo)	Cotone, iuta e altre fibre tessili naturali (minimo)	Resid. - ceneri % (minimo)	Umidità % (massimo)	Potere di assorbim. In olio di antracene (minimo)	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15 mmx180mm kg (minimo)
224	224±12	10	55	10	9	160	2,800
333	333±16	12	55	10	9	160	4,000
450	450±25	15	55	10	9	160	4,700

- Le cartefeltro avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti.
- Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.
- Il cartonfeltro bitumato cilindrato è costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.
- Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Carte feltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio	Peso a mc del cartonfeltro
		peso a mc	
		g	
		(minimo)	
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

- Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.
- Per le eventuali prove saranno eseguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.
- Il cartonfeltro bitumato ricoperto è costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc.
- Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Carte feltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio	Peso a mc del cartonfeltro
		peso a mc	
		g	
		(minimo)	
224	660	1.100	
333	875	1420	
450	1.200	1850	

- La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.
- I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.
- I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, ecc. dovranno presentare strutture omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

13 - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

13.1. Tracciamenti

- Prima di iniziare i lavori di movimento terra, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale o in genere del manufatto, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.
- A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà la Direzione dei lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate sia dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomesse durante l'esecuzione dei lavori.
- Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

13.2. Scavi in genere e di sbancamento

- Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e per quanto riguarda la realizzazione della vasca di accumulo dell'acqua antincendio secondo la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M.LL.PP. 11 marzo 1988.nonchè secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
- Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
- L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinchè le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
- Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.
- Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per riempimenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.
- In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
- La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate non in conformità con le precedenti disposizioni.
- Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.
- Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
- In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

- Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
- Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
- I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
- Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
- Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
- L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che possono verificarsi per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
- Col procedere delle opere l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

13.3. Rilevati e rinterri

- Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati e dei rinterri.
- Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purchè i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
- Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
- Nella formazione dei rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali ed uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e

precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

- E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
- Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.
- E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinchè al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
- L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
- La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

13.4. Demolizioni e rimozioni

- Le demolizioni di murature, calcestruzzi,ecc; sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
- Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere. Pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere bagnati.
- Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare a disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
- Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.
- Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni , venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
- Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione.
- Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.
- I materiali di scarico provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere alle pubbliche discariche autorizzate.

13.5. Malte e Conglomerati

- I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1. Malta comune

Calce spenta in pasta	mc.	0,25÷0,40
Sabbia	mc.	0,85÷1,00
2. Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)		
Calce spenta in pasta	mc.	0,20÷0,40
Sabbia	mc.	0,90÷1,00
3. Malta comune per intonaco civile (stabilitura)		
Calce spenta in pasta	mc.	0,35÷0,45
Sabbia vagliata	mc.	0,800
4. Malta idraulica		
Calce idraulica	q.li	4
Sabbia	mc.	0,90
5. Malta bastarda		
Malta di cui alle lettere a), e), d)	mc.	1,00
Agglomerante cementizio a lenta presa	q.li	1,50
6. Malta cementizia forte		
Cemento idraulico normale	q.li	5
Sabbia	mc.	1,00
7. Conglomerato cementizio per strutture armate		
Cemento	q.li	3÷ 3,5
Sabbia	mc.	0,40
Pietrisco o ghiaia	mc.	0,80

- Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione, che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà la manipolazione.

- Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 26.3.80 e successivi aggiornamenti.

- Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioé dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

13.6. Opere e strutture di calcestruzzo

- Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nelle NTC 2008- "Norme Tecniche per le Costruzioni" al Capitolo 11.2 CALCESTRUZZO

- La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

- Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
- Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
- L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
- L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
- Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.
- Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dalle NTC 2008- “Norme Tecniche per le Costruzioni” al Capitolo 11.2 CALCESTRUZZO .
- Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto previsto dalle NTC 2008- “Norme Tecniche per le Costruzioni” al Capitolo 11.2 CALCESTRUZZO .
- La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
- Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari .
- I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.
- Nelle esecuzione delle opere di cemento armato l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche NTC 2008- “Norme Tecniche per le Costruzioni” al Capitolo 11.2 CALCESTRUZZO .
- In particolare:

- Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
- Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
- Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

- Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

- Le giunzioni possono effettuarsi mediante:
    - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
    - manicotto filettato;
    - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

- Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

- La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

- Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

- Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

- Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

- Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

- Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e delle attuali norme da quelle derivate.

- Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

- L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

- Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

- I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

- Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

- Per “unioni” si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

- Per “giunti” si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.
- I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.
- I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.
- Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.
- Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.
- Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a (8 + l/300) cm, essendo “l” la luce netta della trave in centimetri.
- In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito.
- Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.
- Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.
- Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.
- In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.
- L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.
- L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

- L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

- Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.
- La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.
- Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

13.7. Solai

- Le coperture degli ambienti dovranno essere eseguite con solai misti di calcestruzzo armato e blocchi forati di laterizio.
- I solai di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti dalle NTC 2008-"Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14 gennaio 2008.
- I solai misti di calcestruzzo armato e blocchi forati di laterizio hanno funzione principale di alleggerimento.
- La soletta di conglomerato staticamente integrativa di laterizio deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.
- Il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.
- La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.
- L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.
- Caratteristiche dei blocchi

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

- Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.
- Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.
- Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.
- Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a 0,670÷625 h, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche.

- La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;
- La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:
- 7 N/mm² per
- Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.
- Spessore minimo dei solai.
- Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.
- Spessore minimo della soletta.
- Lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm e deve avere le seguenti caratteristiche:

- spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.
- Protezione delle armature.
- Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.
- Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,
  - distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
  - distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.
- Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.
- In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.
- Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.
- Conglomerati per i getti in opera.
- Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.
- Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.
- Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

13.8. Strati di finitura delle opere in C.A.

- Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

  - per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
  - per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
  - per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
  - lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
  - lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
- In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

- In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

- Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di non tessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

- I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino

incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche. Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.
- Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
- Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

  - nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

  - In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

    - a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
    - avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

13.9. Impermeabilizzazioni della struttura della vasca di accumulo

- Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
- Si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;

- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.
  - Le opere di impermeabilizzazione si suddividono nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrate;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).
  - Per la realizzazione si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti di progetto ed a completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
  - Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
    - per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
    - per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
    - per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
  - Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.
    - per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
  - L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

- Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impermeabilizzazione opererà come segue:
  - nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
- In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
  - a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
- Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

13.10. Murature in genere

- Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, piattabande, verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:
  - per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne fumarie, scarichi sanitari, ecc.;
  - per le condutture elettriche, telefoniche e televisive;
  - per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.
- Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
- La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei lavori. Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sovra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sopraccarico. Quando

venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm. 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

13.11. Riempimenti in pietrame a secco - Vespai

- I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano o con mezzi meccanici su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
- Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari da utilizzare impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastati di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.
- Nei locali i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
- Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in mattoni pieni con soprastante coppa in calcestruzzo R'bk 200.

13.12. Murature di mattoni

- I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi contenitori e mai per aspersione.
- Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca e riempia tutte le connessure.
- La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto nè minore di cinque mm.
- I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
- Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza consentita

13.13. Murature di paramento

- Saranno realizzate con mattoni forati prefabbricati in argilla espansa.
- I paramenti dovranno presentare corsi ben allineati, orizzontali, anche le connessure verticali dovranno seguire, a corsi alternati, la stessa verticale.
- Le murature non dovranno presentare elementi di dimensioni differenti dalla "fascia" e dalla "testa"; sarà vietato porre in opera elementi quali "bernardini" "teste lunghe" o altro.

- Per tutte le murature paramano andrà realizzato il tracciamento "a calce"; quindi ottenuta l'approvazione della D.LL., si potrà procedere alla realizzazione dei paramenti.
- Le legature con il paramento interno saranno realizzate con filo di ferro zincato diam. 4mm nel numero di 1 ogni 0,50 mq.
- Le connessure dovranno avere spessore regolare, accuratamente profilati con malta e lisciate con il ferro; la muratura ultimata dovrà essere leggermente spazzolata onde asportare la sabbia in eccesso ed i residui di malta; se nonostante ciò permarranno macchie di calce, schizzi o altro, sarà onere dell'impresa lavare tutte le murature di paramento con una soluzione di acido cloridrico.

13.14. Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

- Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.
- Queste pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.
- Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anzichè alla parete.
- Sulle aperture di vani di porte interne potranno essere collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani allo spessore delle pareti e al sovraccarico.
- Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà bene serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

13.15. Coperture a doppia falda e/o a padiglione, impermeabilizzazione e trattamento ignifugo delle stesse

- La copertura dell’edificio è caratterizzata da una struttura portante lignea e dal particolare rivestimento a piode.
- Su tale struttura saranno eseguite le seguenti lavorazioni:
    - rimozione di tutte le piode a rivestimento della copertura e dei ganci di ancoraggio;
    - rimozione del tavolato (o tavelle) e dei correnti parzialmente marciti con elementi corrispondenti;
    - trattamento ignifugo dei manufatti in legno per raggiungere la Classe 1, compresa la preparazione delle superfici con una mano di prodotto impregnante, fungicida e antitarlo, la spolveratura del fondo, la vernice monocomponente sintetica, la posa in tre mani, il certificato originale del prodotto usato e la relativa dichiarazione dell’installatore;
    - manto impermeabile costituito da una membrana prefabbricata a base bituminosa armata con velo di vetro - peso complessivo Kg/mq 4 - spessore mm.4.
- L’impermeabilizzazione dovrà essere eseguita con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino; posa in opera di tutte piode preesistenti capovolte, vista l’ossidazione del lato a cielo aperto, e di nuove piode in sostituzione di quelle deteriorate.

13.16. Coperture piane e prodotti per impermeabilizzazione

- Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
  - membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
  - prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
- Le membrane si designano descrittivamente in base:
  - al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
  - al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
  - al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
  - al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
  - mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
  - asfalti colati;
  - malte asfaltiche;
  - prodotti termoplastici;
  - soluzioni in solvente di bitume;
  - emulsioni acquose di bitume;
  - prodotti a base di polimeri organici.
- Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

13.17. Controsoffitti

- Tutti i controsoffitti da intonacare dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici senza ondulazioni od altri difetti e di evitare la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).
- Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere stagionati artificialmente (in autoclave).
- I controsoffitti in pannelli di fibra o gesso alleggerito avranno delle dimensioni 600 x 600 x 20 mm, di colore bianco per offrire alla vista la massima uniformità. I pannelli saranno montati o più semplicemente appoggiati su struttura metallica.
- La struttura portante montata a passo 120 cm, avrà profilo a T come pure la struttura intermedia; perimetralmente verrà montato un profilo ad L..

13.18. .Intonaci

- Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna , dopo aver rimossa dai giunti delle murature, la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
- Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.
- Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.
- La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppietti, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.
- Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.
- Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori.
- Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:
    - intonaco grezzo o arricciatura. Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune detto rinzaffo, gettato con forza o pompato a spruzzo in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà abbastanza asciutto si applicherà su di esso un secondo strato della stessa malta da stendere con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, in modo che le pareti riescano per quanto possibile regolari.
    - intonaco comune o civile. Quando l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

13.19. Pavimenti

- La scelta deve ricadere su pavimentazioni antisdrucciolo.
- A tale proposito riportiamo, come riferimento, il DM 236/89 che cita:

  "Per pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori:

  - 0.40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

  - 0.40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

- I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova."
- La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

- I singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benchè minima ineguaglianza. I pavimenti si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.
- Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona ai locali. Dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti.
- Il piano destinato alla posa dei pavimenti dovrà essere opportunamente ben spianato mediante un sottofondo in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quelle del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.
- Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per poter stagionare per almeno 10 giorni.
- Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con speciali malte a base di resine, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm .
- Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice o Leca oppure con inerte di polistirolo espanso a cellula chiusa e materiali sintetici di connessione.

- Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, armato con rete metallica da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.
- I pavimenti in laterizi sia con mattoni di piatto che di costa, sia con piastrelle, saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinchè la malta refluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le piastrelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.
- Per i pavimenti in gres sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia dello spessore di 5 cm che dovrà essere ben battuto e costipato.
- Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le piastrelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.
- Le piastrelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.
- Per i pavimenti in gres per percorso tattile particolare attenzione deve essere messa nella posa, in modo da assicurare la loro perfetta complanarità e l’assenza di fughe tra le piastre.
- Tenuto conto dello spessore relativamente sottile delle piastrelle, occorre murare o incollare le stesse su un idoneo massetto, come prescritto per qualsiasi pavimentazione ceramica.
- I pavimenti in gomma per percorsi tattili, piastrelle o rotoli di gomma, verranno applicati mediante incollaggio su pavimentazione esistente.
- Sono costituiti da una mescola omogenea di gomma naturale e sintetica non riciclata, additivata con cariche minerali naturali e pigmenti colorati con speciale superficie superiore a rilievo monocromatica colorata (con colorazione scelta dalla committenza) in massa. Superficie antiscivolo, antisdrucciolo e antiriflesso. Privo di PVC, plastificanti, alogeni, formaldeide, amianto, cadmio, cfc. Classe 1 di reazione al fuoco, emissione di fumi a limitata opacità senza sviluppo di gas tossici; resistente alla brace di sigaretta in conformità alla norma EN 1399 ; resistente alle sostanze chimiche, per ambienti a traffico intenso.
- Per la durevolezza dell’incollaggio è necessario che il pavimento sottostante sia perfettamente liscio e non presenti discontinuità.

13.20. Rivestimenti di pareti

- I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.
- Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.
- I materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente bagnato l'intonaco delle pareti, saranno allettati con malta cementizia normale.

- Quando espressamente prescritto, il fissaggio a parete avverrà con malta speciale di collante sintetico.
- Gli elementi del rivestimento dovranno combaciare fra loro e le linee dei giunti, stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc.
- Rivestimento murale a spruzzo con pittura multicolore per murature interne sia intonacate che rasate a gesso, costituita da derivanti di gomma sintetica emulsionata, prodotta dalla Saudtex Multicrom o Sikkens Alphatone.
- Il lavoro comprende l'apertura delle connessure, la stuccatura ed ove si rendesse necessario, patinatura e rasatura del fondo, la stesura a rullo o a pannello di una mano di sottofondo lavabile acrilico di colore simile al prodotto di finitura del tipo indicato dalla casa produttrice, l'applicazione a spruzzo con getto a distanza di 40/60 cm della pittura multicolore.
- Il rivestimento dovrà avere una resistenza agli agenti chimici quali: olii, grassi minerali, alcoli , sode, acidi, solventi organici e sintetici, in varie concentrazioni.
- Il Rivestimento murale vinilico a superficie liscia e compatta adatto in ambienti per comunità, prodotto in altezza di m 1,50, spessore mm 0,8 in vari colori adatto in ambienti: palestre, sale multiuso, ecc.; costituito da miscele di PVC plastificati o stabilizzanti senza cariche minerali, struttura monostrato PVC su base monotessuto in fibra di vetro; posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità, per incollaggio totale con adesivi a dispersione acrilica, i giunti possono effettuarsi o per accostamento o per sovrapposizione di taglio, saldati a caldo con apporto di cordoncino in PVC o a freddo per via chimica.
- Il rivestimento dovrà avere una resistenza agli agenti chimici quali: olii, grassi minerali, alcali, sode, acidi, solventi organici e sintetici in varie concentrazioni .

13.21. Opere in pietra naturale - marmi

- Le opere in pietra naturale da taglio e in marmi dovranno presentare la forma e le dimensioni di progetto e dovranno essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione lavori all'atto dell'esecuzione.
- Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.
- Prima di cominciare i lavori l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e riferimento.
- Salvo disposizione contraria, le opere in pietra naturale dovranno di norma essere lavorate in tutte le facce a vista, secondo le indicazioni della Direzione lavori.
- Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.
- In tutte le lavorazioni le facce esterne di ciascuna lastra dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati.
- Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, nè stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e

l'Appaltatore sarà obbligato a sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

13.22. Opere da fabbro

- Il ferro deve essere lavorato con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.
- Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni.
- Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.
- Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.
- L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
- Le inferriate, le cancellate, i cancelli, ecc. saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.
- Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.
- In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.
- I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.
- Gli infissi in ferro per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati scatolari, ferro-finestra o con ferri comuni profilati.
- In tutti i tre casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere la Direzione Lavori. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto.
- Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm. 12, con ghiande terminali.
- Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.
- Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.
- Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.
- Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

- Le caratteristiche e le dimensioni dei serramenti in genere nonchè la loro ubicazione risultano dalle piante esecutive e dall'abaco dei serramenti.
- La Direzione Lavori potrà modificare la partitura e/o le caratteristiche di singoli serramenti, pur nell'ambito di quanto successivamente descritto.
- I serramenti esterni in lega leggera di alluminio a giunto aperto con o senza taglio termico saranno realizzati con profilati estrusi di alluminio anodizzato, colore naturale argento, corrispondenti come composizione chimica e caratteristiche meccaniche alle norme UNI 3569 allo stato di bonifica TA 16.
- Profilati di serie con spessore 50/65 mm., predisposti per l'applicazione di vetro-camera.
- Il trattamento previsto per la protezione dei profilati è quello di anodizzazione ottenuto con procedimento chimico, colore naturale argento con spessore di anodizzazione da 15 a 18 microns.
- Il sistema di tenuta a "giunto aperto" dovrà garantire prestazioni funzionali conformi alla normativa vigente e più precisamente:

UNI EN 42 permeabilità all'aria	cl.	A3
UNI EN 86 tenuta all'acqua	cl.	E4
UNI EN 77 resistenza al carico del vento	cl.	V3

- Oltre alla guarnizione centrale di tenuta in Dutral (necessaria per l'ottenimento delle prestazioni sopraesposte) dovrà essere inserita una seconda guarnizione, sempre in Dutral con la doppia funzione di evitare la rumorosità del contatto di due metalli e rendere un maggior isolamento acustico.
- I serramenti saranno assemblati a mezzo di squadrette nei casi di unione a 45° ovvero con cavallotti e viti ad esagono incassato per le unioni a 90°.
- Saranno inoltre dotati di tutti gli accessori di uso comune quali cariglioni di chiusura in alluminio, chiusura a scrocco nei vasistas con aste di consumo a distanza, tre cerniere per anta nelle porte-finestre e due nelle finestre. Dette cerniere dovranno essere corredate di perni in acciaio cadmiato e boccole in materiale plastico autolubbrificante ed antifrizione.
- Il fissaggio alle strutture murarie andrà realizzato con l'ausilio di controtelai in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.
- Le copertine e/o le velette di raccordo saranno realizzate in lamiera di alluminio spess. 20/10 mm. pressopiegata e coibentata (ove necessario) o trattata nella parte interna con antirombo e trattata con lo stesso processo di verniciatura dei serramenti.
- I serramenti esterni in lega leggera a giunto aperto colorati saranno realizzati in tutto come alla voce precedente. La finitura superficiale dei profilati di alluminio sarà ottenuta mediante elettroverniciatura sallox..
- La posa avverrà su controtelaio in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.
- Le porte interne ad una specchiatura in vetro con telaio in profilati di alluminio anodizzato colore naturale per tavolati fino a 20 cm, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro nella parte superiore a pannello cieco nella parte inferiore formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale, spessore complessivo 45/50 mm con fermavetro in alluminio.
- La composizione chimica e le caratteristiche meccaniche dovranno corrispondere alle norme UNI 3569 allo stato di bonifica TA 16.
- La posa avverrà su controtelaio in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.

- Le porte interne a specchiatura opaca con battente tamburato rivestito sulle due facce avranno le seguenti caratteristiche:
    - stipite o cassaporta in ferro zincato spessore 12/10, preverniciata a polveri epossidiche, immorsata sulla spalletta in muratura in 3+3+1 totale 7 punti equidistanti ed ulteriormente ancorata alla struttura con doppio irrigidimento a messo di incastro a pavimento posto all'interno dello stipide, completo di guarnizioni in pvc sulla battuta;
    - anta tamburata in alluminio elettroclorato con pannello realizzato con due fogli di alluminio preverniciato o elettro colorato, con anima di materiale isolante densità maggiore di 40 Kg/mc di spessore totale maggiore a 30 mm.
    - maniglie tipo Hewi, con placca lung. serratura tipo Yale con cilindro, completa di due chiavi e comando libero occupato per i servizi;
    - ferramenta di sostegno costituita da due cerniere doppie tipo Hewi regolabili in tutti i sensi e fissate con placca portata 100 Kg;
    - doppio catenaccio in spessore per le porte a due ante;
    - colori a scelta della D.L.
    - spessore del muro fino a cm 20.
    - tipo ad un'anta luce m 70 - 80 x 210 / 85 - 100 x 210
    - tipo a due ante luce m 141-160 x 210 / 85-115 x 210
- Le porte tagliafuoco avranno:
    - battenti tipo standard omologate dal Ministero degli Interni.
    - telaio con guarnizioni in gomma sui quattro lati per la tenuta fumo.
    - oblò parte superiore
- Traversa inferiore del telaio da incassare nel pavimento. Serratura incassata con scrocca e maniglie atermiche. Chiusura automatica a mezzo di molle regolabili incorporate nelle cerniere. Nelle porte a due battenti, quello semifisso è provvisto di catenacciuoli incassati di bloccaggio. Fornite in opera con mano d'antiruggine sintetica.
- Luci nette di passaggio.
- Luci nette di passaggio (2 battenti).
- I battenti saranno realizzati in doppia lamiera di acciaio, con isolamento interno costituito da pacco coibente ad alta densità.
- I serramenti saranno posati su precassa a murare; la verniciatura sarà epossidica essiccata a forno, colori da classificazione RAL.
- Saranno dotati di elettromagnete di ritenzione con pulsante di sgancio incorporato, braccetto esterno di selezione chiusura (ove necessario).
- Le ante saranno provviste di finestratura in vetro tagliafuoco trasparente multistrato, resistenza al fuoco secondo norme UNI CNVVF CCI 9723 .

13.23. Opere da falegname

- Serramenti esterni per finestre in legno, chiusura a due partite, nell’essenza, nelle finiture e nei dettagli delle esistenti. Il tutto completo in opera di ferramenta e maniglie.

13.24. Opere da vetraio

- Le lastre di vetro semplice, di vetro-camera o di cristallo saranno di norma chiare, salvo più precise indicazioni che verranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.

- Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi a mezzo di guarnizioni in PVC, gomma o neoprene; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di mastice siliconico su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro mastice siliconico, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far si che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'interno e uno verso l'esterno).
- Il collocamento in opera delle lastre di vetro, vetrocamera, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato con una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.
- L'impresa ha l'obbligo di redigere gli ordinativi dei vari tipi di vetri, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dalla inesatta ordinazione.
- Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna dell'immobile da parte del Committente, sarà a carico dell'Impresa.

13.25 . Opere da stagnaio in genere

- I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.
- Detti lavori saranno dati in opera, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).
- Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.
- Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

14 – TUBAZIONI E CANALI DI GRONDA

14.1 . Tubazioni in genere

- Le tubazioni in genere dovranno essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc.. Quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.
- Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

- Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1.5. a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.
- Circa la tenuta, tutte le tubazioni dovranno essere provate prima della loro messa in funzione e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne.
- Così pure a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

14.2 . Fissaggio delle tubazioni

- Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Questi sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.
- Le tubazioni interrate in PVC o PEAD saranno posate su letto di sabbia di 15 cm. Dopo la posa le tubazioni saranno rinfiancate e coperte, sempre con sabbia, per almeno 15-20 cm.

14.3 . Tubazioni in ferro

- Saranno del tipo senza saldatura, con giunti vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.
- A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

14.4 . Tubazioni in PVC

- Le giunzioni saranno eseguite con giunti a bicchiere, ricavati sul tubo stesso fissati con collante speciale.

14.5 . Tubazioni in Pead

- Le giunzioni saranno eseguite con saldatura delle tubazioni e dei pezzi speciali con cordone "fuso" di polietilene ad alta densità apposto nelle parti da unire preventivamente riscaldate.

14.6 . Canali di gronda

- Dovranno essere in rame e dovranno essere posti con le necessarie pendenze.
- Verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione ei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate alle armature della copertura a distanze non maggiori di 0.60 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e smalto per esterni.

15 - OPERE DA PITTORE - NORME GENERALI

- Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da

raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

- Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.
- La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
- Le successive passate di coloriture ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
- In ogni caso di contestazione, qualora l'Impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa.
- Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.
- Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchi di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

16 - IMPIANTI

16.1 . Impianti elettrici e Speciali

16.1.1 Materiali in genere

- Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alte caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
- Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

16.2 Quadri elettrici di bassa tensione

16.2.1 Struttura

- Le dimensioni indicative, le caratteristiche costruttive essenziali e lo schema unifilare dei quadri sono indicate nei disegni di progetto. I quadri elettrici saranno costituiti da scomparti

modulari componibili, saldamente collegati tra loro in modo da formare delle unità trasportabili di lunghezza non superiore a 2.5 m.. Saranno adatti per installazione all'interno.

- Ciascun scomparto avrà lunghezza non superiore a 0,8 m. e sarà costituito da una robusta intelaiatura metallica in profilati di acciaio o in profili modulari di acciaio con spessore minimo di 2 mm o in lamiera di acciaio piegata ed irrigidita di spessore di almeno 2 mm. L'involucro sarà costituito da pannelli in lamiera di almeno 2 mm di spessore ribordati e saldati, i pannelli laterali saranno fissati all'intelaiatura con viti, quelli anteriori e quelli posteriori saranno apribili a cerniera su un lato verticale e dotati di sistemi di chiusura a chiave e maniglie isolanti o con viti.

- La viteria sarà in acciaio inox con bulloni dì tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce, le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli > 90°; saranno previste guarnizioni di battuta su tutte le portine; le portine anteriori saranno corredate di serratura di sicurezza.

- Le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per altezze tra 600 ed 800 mm e almeno 3 punti di chiusura per altezze superiori a 800 mm.

- Tutte le parti in acciaio del quadro, sia interne che esterne dovranno essere accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione e due mani di antiruggine). Le parti non verniciate, ed in particolare la bulloneria, dovranno essere sottoposte a trattamenti di protezione superficiale (zincatura, zincocromatura o cadmiatura).

- Verrà adottato il colore grigio RAL 7032 o altro colore che dovrà essere concordato con la Direzione Lavori. Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma.

- Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri elettrici dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

16.2.2 Sbarre

- Le sbarre saranno in rame elettrolitico ricotto (secondo quanto indicato dalle tabelle CEI-UNEL 01417-72), a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL, le sezioni del sistema principale dovranno garantire una portata non inferiore alla corrente nominale dell'interruttore, da cui sono derivate, con una sovratemperatura massima di esercizio non superiore a 20°C rispetto alla temperatura ambiente di 40°C.

- I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno di tipo a pettine in resina poliestere rinforzata con dimensioni ed interdistanze tali da sopportare le massime correnti di corto circuito previste e comunque non inferiori a quelle indicate nei disegni di progetto.

16.2.3 Cablaggio

- Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato solamente a valle dei dispositivi di protezione, dal momento che a monte di essi saranno installati sistemi di distribuzione prefabbricati (morsettiere multiclip o similari, già costruite per i relativi sistemi sbarre).

- Il cablaggio dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07V-K o equivalenti; la densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0.8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale In dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego Ib della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm^2.

16.2.4 Morsettiere

- Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo, inoltre la suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diversi circuiti, dovrà avvenire mediante separatori.
- Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato piu di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione fra morsetti adiacenti dovrà avvenire mediante opportune barrette "di parallelo".
- Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione e di ripari antinfortunistici.
- Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

16.2.5 Collegamenti equipotenziali

- Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di bulloni e/o viti su fori filettati.
- Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale.
- I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione 16 mm^2.
- Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

16.2.6 Riserva

- Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la portata delle sbarre, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni, sia per quanto riguarda la disponibilità di spazio per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva non inferiore al 30 %.

16.2.7 Marcature

- Tutte le apparecchiature elettriche e tutte le estremità dei cavi di cablaggio dovranno essere contrassegnate in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.
- Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:
  - targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
  - anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presiglati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;

- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

➢ Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

16.2.8 Accessori

➢ Tutti i quadri dovranno avere i seguenti accessori:
- lampade di segnalazione di tipo led, ovvero complessi di segnalazione a led preassemblati, completi delle varie segnalazioni di stato, allarme, ecc. relative alle varie apparecchiature; la superficie di emissione dovrà essere > 100 mm^2 con un angolo di emissione di almeno 140°;
- capicorda di tipo autoprotetto adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso;
- schema elettrico unifilare, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;
- targa di identificazione del quadro;
- targa del costruttore;
- targhette di identificazione delle varie apparecchiature sul fronte del quadro in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguente, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (tipo VDR h=17 mm) fissate con viti zincate sulla carpenteria del quadro, eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide.
-

16.3 Quadri elettrici secondari di bassa tensione

➢ Per i quadri elettrici secondari si applica la norma CEI 23-51 il cui campo di applicazione si estende dall' ambito civile fino all' industria e al terziario.

➢ Saranno realizzati assiemando involucri vuoti conformi alla norma sperimentale CEI 23-49, con dispositivi di protezione ed apparecchi che nell' uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile, ad esempio interruttori automatici e differenziali, trasformatori lampade, ecc.

➢ I quadri devono essere:

- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere 35°C;
- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V
- con corrente nominale in entrata (Ine) non superiore a 125 A;
- con corrente presunta di cortocircuito (Icp) nel punto d' installazione non superiore a 10 KA (valore efficace della componente simmetrica) o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata (Tp) non eccedente 15 KA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

➢ La corrente nominale del quadro Inq è il valore piu basso tra la corrente nominale in entrata Ine e la corrente nominale in uscita Inu.

➢ Per Ine si intende l'85% della corrente nominale del dispositivo di protezione e/o manovra di ingresso del quadro.

➢ La Inu del quadro è la somma delle correnti nominali di tutti i dispositivi di protezione e/o manovra in uscita destinati ad essere utilizzati contemporaneamente.

- I quadri devono avere una targa che può essere posta anche dietro la portella e deve portare in modo indelebile i seguenti dati:
  - nome o marchio del costruttore;
  - tipo del quadro;
  - corrente nominale del quadro;
  - natura della corrente e frequenza;
  - tensione nominale di funzionamento;
  - grado dì protezione se superiore a IP2XC.
- La norma CEI 23-51 prevede le seguenti verifiche e prove:
  - verifica della costruzione e identificazione (si verifica a vista che il quadro abbia la targa con i dati richiesti e si controlla la conformità del quadro agli schemi circuitali e ai dati tecnici);
  - verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e se necessario, del funzionamento elettrico (si effettua un controllo del corretto montaggio degli apparecchi, della sistemazione dei cavi e una prova del funzionamento elettrico , se la complessità del quadro lo richiede);
  - efficienza del circuito di protezione (ci si deve assicurare del buon collegamento delle masse al conduttore dì protezione, a vista o con prova strumentale);
  - prova della resistenza d'isolamento (la resistenza di isolamento tra i conduttori attivi e verso massa, misurata a 500V, deve essere almeno 1000 ohm/V riferita alla tensione nominale verso terra del circuito);
  - verifica dei limiti di sovratemperatura.
- I quadri alimentati in monofase e aventi corrente nominale fino a 32 A, sono sottoposti solo alle verifiche A e B; se metallici anche alla prova C.
- Per la verifica dei limiti di sovratemperatura deve essere verificata la relazione:

  $1,2\ Pdp + P\ au <= Pinv$

dove:

- Pdp è la potenza dissipata dai dispositivi di protezione e/o manovra.
- Pau è la potenza dissipata dai dispositivi ausiliari , ad es. trasformatori, lampade ,ecc.
- Pinv è la potenza dissipabile dall' involucro , dichiarata dal Costruttore.

- Il coefficiente 1,2 tiene conto in modo forfetario della potenza dissipata dai collegamenti dalle prese a spina, relè, timer, ecc.
- Il costruttore dei dispositivi indica la potenza dissipata per ciascun polo alla corrente nominale (si trascura il polo di neutro nei dispositivi quadripolari)
- Per trovare la vera potenza dissipata, bisogna tenere conto della corrente che effettivamente percorre il polo.
- A tal fine la norma introduce due fattori:
  - il fattore di utilizzo in entrata Ke (convenzionalmente uguale a 0,85 oppure se minore al rapporto Inu/In);
  - il fattore di contemporaneità in uscita K (vedi valori convenzionali della tabella stabiliti dalla norma).

NUMERO DI CIRCUITI IN USCITA	FATTORE DI CONTEMPORANEITÀ K
Fino a3	0,8
Da4a5	0,7
Da6a9	0,6
Oltre 9	0,5

- La potenza dissipata alla corrente nominale andrà allora moltiplicata per Ke al quadrato per trovare la potenza effettivamente dissipata alla corrente KeIn.
- Anche per i circuiti in uscita la potenza dissipata alla corrente nominale va moltiplicata per K al quadrato per trovare la potenza effettivamente dissipata alla corrente Kin.
- Se il quadro è realizzato dalla stessa impresa installatrice dell' impianto elettrico, ne sottoscrive la conformità alla norma relativa nel momento stesso in cui rilascia la dichiarazione di conformità dell' impianto alla regola dell' arte in base alla legge 46/90. Se viceversa, l'impresa installa quadri di altri costruttori è bene che richieda la dichiarazione di conformità secondo CEI 23-51.

17 – IMPIANTO DI TERRA

17.1 Dispersori

- I dispersori di tipo intenzionali (o artificiali) devono avere le dimensioni minime stabilite dalla norma per garantire la necessaria resistenza alla corrosione e alle sollecitazioni meccaniche come da tabella seguente:

	TIPO DI ELETTRODO	DIMENSIONI	ACCIAIO ZINC. A CALDO (1) (Norma CEI 7-6)	ACCIAIO RIVESTITO DI RAME	RAME
Per posa nel Terreno	A) Piastra	Spessore	3 mm	-------	3 mm
	B) Nastro	Spessore Sezione	3 mm 100 mmq	-------	3 mm 50 mmq
	C) Tondino o conduttore massicio	Sezione	50 mmq	-------	35 mmq
	D) Conduttore cordato	Diam ciascun filo Sezione corda	1,8 mm 50 mmq	-------	1,8 mm 35 mmq
-Per infissione nel terreno	E) Picchetto a tubo	Diam. esterno Spessore	40 mm 2 mm	-------	30 mm 3 mm
	F) Picchetto massiccio	Diam.	20 mm	15 mm (2) (3)	15 mm
	G) Picchetto in pro filato	Spessore Dimensione trasversale	5 mm 50 mm	-------	~5 mm 50 mm

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo purchè con spessore I aumentato del 50% (sezione minima 100 mmq)

(2) Rivestimento per deposito elettrolitico : 100 micro m.

(3) Rivestimento per trafilatura spessore 500 micro m.

--------- Tipo e dimensioni non considerati nella norma

- I dispersori lineari interrati devono essere posti entro apposito scavo ad una profondità minima di 50 cm per evitare che fenomeni di essiccamento e congelamento del terreno influenzino negativamente le loro caratteristiche.
- I dispersori di fatto sono costituiti dai ferri delle fondazioni in cemento armato (plinti, platee, travi continue, ecc.)
- Si possono utilizzare anche le camicie metalliche di pozzi; non sono invece utilizzabili le tubazioni dell' acquedotto pubblico.

17.2 Nodi principali o collettori di terra

- Sono costituiti da un morsetto o da una sbarra convenientemente dimensionata, ai quali fanno capo i conduttori di terra, i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di terra funzionali.
- Se necessario sui collettori sarà presente un dispositivo di sezionamento, manovrabile con attrezzo, per agevolare le misure di terra.

17.3 Conduttore di protezione

- La sezione del conduttore di protezione, in relazione alla sezione dei conduttori di fase è indicata nella tabella che segue:

Sezione del conduttore di fase S f	**Sezione minima del conduttore di protezione Sp**
Sf<l6mmq	Sp = Sf
16 mmq >S f<= 35 mmq	Sp = 16 mmq
Sf>35mmq	Sp=Sf/2

- La sezione di ogni conduttore di protezione, che non faccia parte dello stesso cavo o non sia infilato nello stesso tubo o canale, non deve essere in ogni caso inferiore a:
  - 2,5 mmq se è presente una protezione meccanica;
  - 4 mmq se non è presente una protezione meccanica.

17.4 Conduttori equipotenziali principali

- Conduttori equipotenziali principali (EQP), che collegano le masse estranee al collettore di terra; devono avere una sezione pari alla metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell' impianto, con un minimo di 6 mmq ed un massimo di 25 mmq.

17.5 Conduttore di terra

- Il conduttore di terra (CT) , che collega il nodo di terra al dispersore se isolato (cavo) e protetto meccanicamente deve avere una sezione come da tabella che segue con un minimo di 2,5 mmq.

Sezione del conduttore di fase S f	**Sezione del conduttore di terra S ct**
Sf<l6mmq	Sct=Sf
16 mmq >S f <35 mmq	S ct = 16 mmq
Sf>35mrnq	Sct=Sf / 2

- Se il conduttore di terra è isolato, ma non è protetto meccanicamente, deve avere una sezione minima di 16 mmq.

- Se il conduttore di terra non è isolato (conduttore nudo) deve avere una sezione minima di 35 mmq se in rame e 50 mmq se in acciaio zincato , indipendentemente dal fatto che sia protetto o non protetto meccanicamente.

18 - INTERRUTTORI DI MANOVRA-SEZIONATORI DA 40 A 160 A

18.1 Generalità

- Gli interruttori di manovra-sezionatori saranno di tipo scatolato e saranno conformi alle norme IEC 947-1 e IEC 947-3, o alle norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (UTE, BS, VDE, CEI) saranno conformi alle prescrizioni delle norme IEC 68-230 esecuzione T2 (clima caldo e umido) e IEC 68-2-11 (nebbia salina).
- Avranno una tensione nominale di tenuta ad impulso di 8 kV, una tensione nominale di isolamento di 690 V CA (50/60 Hz) per i calibri fino a 80 A e di 750 V CA (50/60 Hz) per i calibri superiori, una corrente di breve durata ammissibile (Icw) per 1s di 3 kA per i calibri fino a 80 A e di 5.5 kA per i calibri superiori.
- Gli interruttori di manovra-sezionatori presenteranno il sezionamento visualizzato (secondo la IEC 947-3); saranno esclusi tutti gli altri tipi di sezionamento. Questa funzione sarà certificata da prove del costruttore. La gamma degli interruttori di manovra-sezionatori presenterà due taglie dimensionali. Gli interruttori saranno disponibili in versione tripolare o tetrapolare nello stesso volume.

18.2 Costruzione e funzionamento

- Il meccanismo di comando degli interruttori sarà del tipo ad apertura e chiusura rapida (manovra indipendente dall'operatore) in conformità al par. 2-12 della norma IEC 947-3. La chiusura sarà simultanea per le fasi ed il neutro, in conformità alla IEC 947-3.
- Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-3 par. 7-2.7:
    - il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione ON solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
    - in posizione ON la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore;
    - gli interruttori saranno concepiti per essere bloccati in posizione OFF tramite lucchetti (possibile anche il blocco in posizione ON);
    - le distanze tra i contatti aperti saranno superiori a 8 mm.
- Tutti gli interruttori avranno un doppio isolamento per costruzione e saranno concepiti per permettere l'adattamento di due contatti ausiliari senza aumento di volume dell'apparecchio. Gli ausiliari saranno comuni a tutta la gamma e realizzeranno indifferentemente tre funzioni: contatto ON/F, contatto anticipato alla chiusura, contatto anticipato all'apertura.
- Il comando rotativo sarà di tipo frontale o laterale (con possibilità di avere un comando rinviato per ottenere un grado di protezione IP 55).
- I valori di durata elettrica saranno forniti in categoria A, cioè per manovre frequenti; il valore di durata per categoria di utilizzazione AC23 sarà fornito senza declassamento in corrente per una tensione di 440 V per i calibri fino a 80 A, e di 500 V per i calibri superiori.

18.3 Installazione

- Gli interruttori saranno montati su guida DIN o su pannello, avranno la parte frontale di dimensioni standard, pari a 45 mm, per il montaggio in tutti i sistemi modulari. I copri-morsetti o i copri-vite saranno disponibili per tutta la gamma di interruttori, con possibilità di equipaggiamento con separatori di fase.

- La protezione a monte contro i sovraccarichi e i cortocircuiti sarà assicurata da un interruttore automatico (nella maggior parte delle applicazioni). Il costruttore fornirà una tabella di scelta degli interruttori automatici di protezione a monte.

19 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFF. MODULARI DA 0,5 A 63 A (USO DOMESTICO O SIMILARE)

19.1 Generalità

- Riferimenti normativi: CEI EN 60898, CEI EN 61009.
- Tensione nominale: 230/400 Vca 50-60 Hz.
- Correnti nominali fino a 63 A.
- Poteri di interruzione fino a 10 kA secondo norma CEI EN 60898 o CEI EN 61009.
- Caratteristiche di intervento: B e C.
- Taratura fissa.
- Numero poli da 1 a 4.
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con In fino a 25 A e per interruttori magnetotermici differenziali con In fino a 25 A e I Δ n= 30, 300, 500 mA.
- Possibilità di avere l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale istantanea con i seguenti valori di I Δ n: 0,01 A (fino a In=25 A) - 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 A e selettiva con valori di I Δ n pari a 0,3 e 1 A.
- Protezione contro gli scatti intempestivi per gli interruttori automatici differenziali Δ onda di corrente di prova 8/20 (s).
- Sensibilità alla forma d'onda:
    - tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;
    - tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.
- Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.
- Tropicalizzazione degli apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55°C).

19.2 Caratteristiche costruttive

- Gli interruttori si devono montare, mediante aggancio bistabile, su guida simmetrica DIN o a doppio profilo (tipo Multifix o similare), devono poter essere alimentati da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche. Per correnti di corto circuito superiori a 6 kA si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.
- Per correnti nominali superiori a 25 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mm², devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto).
- I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio, le viti devono potere essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.
- Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante. La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad 1 modulo (18 mm), per tutti i valori di corrente nominale e di potere di interruzione.

- Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.
- I blocchi differenziali associati agli interruttori devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.
- Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di copriviti piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP20.

19.3 Ausiliari elettrici

- Possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 o 1 modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore, segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli. Possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto.
- Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche. Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente. Tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria. Gli ausiliari elettrici devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati.

19.4 Accessori meccanici

- Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto. Gli interruttori devono poter essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, devono poter essere montati nella versione estraibile e sezionabile con la possibilità di essere bloccati nella posizione di sezionato.
- Gli interruttori devono poter essere accessoriati di coprimorsetti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP20 anche sul lato superiore.

20 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFF. MODULARI DA 0,5 A 100 A (USO INDUSTRIALE)

20.1 Generalità

- Riferimenti normativi: CEI EN 60947.1/2.
- Tensione nominale fino a 440 Vca e 500 Vcc.
- Correnti nominali fino a 100 A.
- Poteri di interruzione fino a 50 kA.
- Caratteristiche di intervento magnetico:
    - fino a In = 63 A
- Im = 3 In
- Im = 4 In
- Im = 8,5 In
- Im = 12 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,05 In
- If = 1,2 In
- Im = 12 In solo magnetico

    - fino a In = 100 A
- Im = 4 In

- Im = 8,5 In
- Im = 12 In.
- Taratura fissa.
- Numero poli da 1 a 4 tutti protetti.

➢ Possibilità di avere l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale istantanea con i seguenti valori di I Δ n: 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3 A e selettiva con valori di I Δ n pari a 0,3 - 1 - 3 A.

➢ Protezione contro gli scatti intempestivi per gli interruttori automatici differenziali (onda di corrente di prova 8/20 (s).

➢ Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata;
- tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.

➢ Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

➢ Tropicalizzazione degli apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

20.2 Caratteristiche costruttive

➢ Gli interruttori si devono montare, mediante aggancio bistabile, su guida simmetrica DIN o a doppio profilo (tipo Multifix o similare), devono poter essere direttamente montati su pannello isolante e devono poter essere alimentati da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche. Si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.

➢ Tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) pari a 6 kV; per correnti nominali fino a 63 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mm²; per correnti superiori, cavi di sezione fino a 50 mm². Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto). I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio; le viti devono potere essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce. Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante.

➢ La dimensione del polo degli interruttori automatici magnetotermici deve essere pari ad:

- 1 modulo (18 mm) fino a In = 63 A;
- 1 modulo (27 mm) fino a In = 100 A.

➢ Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale. Gli interruttori con modulo pari a 18 mm devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione isolati anche sui terminali non utilizzati; tale possibilità deve valere anche in presenza di blocco differenziale ed altri ausiliari elettrici.

➢ Nel caso in cui non si usi il pettine per la ripartizione occorre assicurare, in corrispondenza dei morsetti, la presenza di copriviti piombabili che garantiscano un grado di protezione superiore a IP20.

20.3 Ausiliari elettrici

➢ Per interruttori automatici magnetotermici con correnti nominali:

- fino a 63 A, con modulo pari a 18 mm, possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 o 1 modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore,

segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli; possibilità di verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto; devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria; gli ausiliari elettrici devono consentire l'utilizzo di pettini di ripartizione di portata pari a 100 A isolati anche sui terminali non utilizzati;

- fino a 100 A, con modulo pari a 27 mm, possibilità di montare sul lato sinistro di ciascun apparecchio (vista frontale) i seguenti elementi ausiliari, di dimensione pari a 1/2 modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore e segnalazione per intervento su guasto; sul lato destro bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente o, nel caso di interruttore magnetotermico differenziale, comando di apertura a distanza.

20.4 Accessori meccanici

- Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto; gli interruttori devono poter essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, devono poter essere montati nella versione estraibile e sezionabile con la possibilità di essere bloccati nella posizione di sezionato.
- Gli interruttori devono poter essere accessoriati di coprimorsetti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP20 anche sul lato superiore.

21 - CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI

21.1 Posa dei cavi

- I cavi dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle dei rispettivi costruttori.
- I cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie lungo il percorso, tranne nel caso in cui la lunghezza dei collegamenti sia maggiore della pezzatura di fabbrica.
- Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati con passo massimo di 0,5 m; nel tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e/o ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti rettilinei almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali ed accessori previsti dal costruttore, eventualmente forniti in dotazione ai sistemi di canali.
- I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi saranno di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari.

21.2 Marcatura dei cavi

- Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7, art. 3, ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti portaetichette, ovvero tubetti presiglati o termorestringenti.

21.3 Connessioni terminali

- Le connessioni dei cavi comprendono la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. La guaina dei cavi multipolari dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti. Le terminazioni saranno di tipo e sezione

adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate con esclusione di qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.
Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato piu di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".
I cavi, presso i punti di collegamento, dovranno essere fissati con fascette o collari, ovvero si dovranno utilizzare appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc.
Per le connessioni dei cavi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si dovranno impiegare capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente.

21.4 Designazione dei cavi

- Negli schemi, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se essa risulta costituita da cavi unipolari o da cavi multipolari.

22 - CANALI POSACAVI

22.1 Canali posacavi

- Il dimensionamento dei canali posacavi, delle passerelle a traversini e delle scale posa cavi, dovrà essere effettuato in relazione al quantitativo di cavi da posare. La distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente.
  I canali posacavi e le passerelle saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature. La zincatura dovrà essere conforme alla Norma UNI EN 10142 con quantità di zinco pari a 275 gr/m^2 sulle due superfici, equivalente a 18 micron di spessore
  I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale; dovranno essere sempre previsti nel punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

- La freccia massima consentita, calcolata nella mezzeria degli appoggi, non deve superare il valore di 0,1% della luce degli appoggi stessi.
  La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti.
  Per la separazione tra reti diverse saranno usati divisori previsti dal costruttore del sistema, posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.
  I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.
  Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.
  Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.
  Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura si dovrà provvedere a

ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti, con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.
Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate. A tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensole e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2000 mm per i singoli canali di larghezza fino a 250 mm e 1500 mm negli altri casi e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.
Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base.
La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.
La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

23 - CAVIDOTTI, CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

23.1 Tubazioni flessibili in materiale termoplastico

- Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

23.2 Tubazioni rigide in materiale termoplastico

- Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; la raccorderia sarà di tipo a pressatubo o filettata, a seconda dei casi, mentre il fissaggio in vista dovrà essere eseguito impiegando morsetti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

- Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m.
  Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti previsti dal costruttore.

23.3 Installazioni per interno

- I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sul piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali, salvo eccezioni per i sottoscala), le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.
  La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.
  Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

- Le barriere tagliafiamma utilizzate nel progetto nelle vie cavi dovranno essere singolarmente certificate con documentazione fornita in copia alla D.L.

23.4 Installazioni interrate

- Le tubazioni interrate saranno in PVC di tipo rigido, serie pesante. I giunti saranno di tipo "a bicchiere", sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e

le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.
La posa dovrà avvenire a non meno di 50 cm di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL.
I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.
In corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.
I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.
Le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno.
I tubi vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

23.5 Cassette e scatole in materiale termoplastico

- I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione.
  Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra i circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiate in opportune sedi e avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

23.6 Guarnizioni cassette

- Saranno del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

23.7 Coperchi cassette

- Saranno rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

23.8 Morsettiere di derivazione

- All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a piu vie. Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.

- La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

- Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio del tipo specificato nella parte nel presente capitolato.

- Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

23.9 Montaggio e fissaggio cassette

- Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni al tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

23.10 Marcatura

- I canali e le cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile con le sigle indicate negli elaborati grafici di progetto o da concordare con la DL; i contrassegni saranno di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente.
  Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECNICA dim. 14x 19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul dorso della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso, diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.
- I pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri indicati negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

24 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E F.M.

24.1 Componenti

- I vari componenti da utilizzare per la realizzazione dei punti equivalenti, dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti.

24.2 Cassette e scatole

- Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto il grado di protezione richiesto.
  Le dimensioni minime dovranno essere pari a 150 x 110 mm o equivalente (le cassette di derivazione installate su canale posacavi o destinate a condutture dorsali) e pari a 100 x 100 mm o equivalente (cassette di derivazione, di transito o di attestazione all’interno dei locali).

24.3 Morsettiere di derivazione

- All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a piu vie, con esclusione, di derivazioni eseguite con nastro isolante o con morsetti del tipo "a mammouth". Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.
- La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a linee diverse dovrà avvenire mediante separatori.
- Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

24.4 Tubazioni

- Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, sarà > 1,3 per gli ambienti ordinari e > 1,4 per gli ambienti speciali.
- In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare è 20 mm.
- I cavi da installare entro tubi dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati; quelli da installare su canali o cunicoli dovranno poter essere facilmente posati e rimossi.
- Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.
- I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve di tipo ampio con estremità a bicchiere o filettate a seconda dei tipi e dei gradi di protezione richiesti, sia per piegatura a caldo con esclusione delle curve di tipo "ispezionabile".
- Qualora si dovessero usare sistemi di canalizzazione in materiale termoplastico ci si dovrà riferire, per la realizzazione, alle norme CEI 23-19.

24.5 Cavi e conduttori

- In linea generale per la posa entro tubazioni si utilizzeranno conduttori con tensione nominale 450/750V, mentre per la posa entro canali si utilizzeranno cavi con tensione nominale 600/1000V.
- Nel limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

- conduttore di protezione giallo/verde;
- conduttore neutro blu chiaro;
- conduttore di fase linee punti luce: grigio;
- conduttore di fase linee prese alimentate da UPS marrone;
- conduttore di fase linee prese nero;
- conduttori per circuiti a 12-24-48V rosso, o verde o altri.

- Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze dì portata, dì resistenza ai cortocircuiti e i limiti massimi ammissibili per le cadute di tensione (CEI 64-8); in ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle della tabella che segue.

25 - MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

25.1 Indicazioni generali

- Le derivazioni per l'alimentazione di piu apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione, si esclude la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione; nel caso di soffitti in latero-cemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.
- È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo.

- È altresì consentita la derivazione tra centri luminosi attraverso gli stessi apparecchi illuminanti alla sola condizione che gli stessi siano predisposti per tale modalità dal Costruttore.
- Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve , in modo che tra due cassette di transito non si riscontri mai più di una curva o comunque curve con angoli (90°).
- Nei tratti in rettifilo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m.
- Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione.
- Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona).
- Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote; salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti o dal parte della DL:

25.2 Impianti sottotraccia

- Nell'esecuzione incassata, a parete o a pavimento, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC tipo medio, flessibile o rigido;
- cassette in resina autoestinguente e antiurto;
- conduttori del tipo specificato negli altri documenti di progetto.

25.3 Impianti in vista di tipo isolante

- Nell'esecuzione "in vista" di tipo isolante, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC tipo medio rigido, ovvero di tipo molto pesante filettabile;
- raccordi tipo "blitz" e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto;
- cassette in PVC autoestinguente;
- conduttori del tipo specificato negli altri documenti di progetto;
- canaline in PVC autoestinguente (ove necessario ed ove previsto);
- guaina flessibile in PVC plastificato per il raccordo agli apparecchi utilizzatori.

26 - APPARECCHI ILLUMINANTI

26.1 Componenti elettrici

- Il circuito elettrico degli apparecchi a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il diffusore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.
- Se il circuito elettrico è solidale con il diffusore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anti-caduta.
- I reattori per le lampade a fluorescenza saranno ovunque di tipo a bassissime perdite o elettronici, come richiesto nelle tavole grafiche.

- Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette anti-vibranti; è escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.
- Le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.
- Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105 °C e di sezione non inferiore a 1 mm2.
- L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile e rifasata con apposito condensatore.
- Le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda pre-isolati del tipo a compressione.
- Gli apparecchi illuminanti predisposti per le file luminose dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.
- Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.
- Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere completi di lampade; le lampade fluorescenti, dove non altrimenti previsto, saranno tutte del tipo ad alta efficienza luminosa con temperatura di colore pari a 4.000 °K e IRC (indice di resa cromatica) > 85.

26.2 Reattore elettromagnetico a basse perdite

- I reattori elettromagnetici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione Vn +/- 10% e con frequenza f = 50Hz.
- Le perdite massime consentite saranno quelle della sottostante tabella:

Potenza lampada fluorescente lineare: 18 W	Perdite 4,5 W;
Potenza lampada fluorescente lineare: 36 W	Perdite 6 W;
Potenza lampada fluorescente lineare: 58 W	Perdite 8,5 W;
Potenza lampada fluorescente compatta: 7 - 9 W	Perdite 2 W;
Potenza lampada fluorescente compatta: 11 W	Perdite 2,5 W;
Potenza lampada fluorescente compatta: 18 -36 W	Perdite 5,5 W;

26.3 Reattore elettronico

- I reattori elettronici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione Vn (10% e con frequenza f = 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto dai tipi).
- Il sistema ad alta frequenza dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- la protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI 12-13;
- accensione della lampada entro 0,3 s;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro i radiodisturbi secondo le norme CEI 110-2, VDE 0875, EN 55015;
- contenuto armonico secondo le norme. CEI 34-4, VDE 0712, IEC 929, EN 60929;
- temperatura limite di funzionamento -20 - +50 °C.

26.4 Installazione

- Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in maniera che sia agevole la manutenzione.
- Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dal cavidotti.
- L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite pressacavo e/o pressatubo, con il grado di protezione richiesto.

27 - APPARECCHI ILLUMINANTI DI SICUREZZA AUTONOMI

- Saranno costituiti da contenitore in materiale isolante o in lamiera di acciaio (verniciato e collegato a terra) di tipo sporgente o da incasso secondo le esigenze di installazione o quanto richiesto in altro elaborato con grado di protezione minimo pari a IP40 o IP65 a seconda delle tipologie indicate nei vari ambienti di progetto.
- Saranno realizzati con schermo anteriore in materiale acrilico autoestinguente, resistente agli urti e conforme alle norme CEI 34.21/22 EN 598-1 e 598-2-22; saranno dotati di batteria di accumulatori al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabili adatti alla carica a corrente costante e di capacità sufficiente a mantenere accesa la lampada per almeno due ore e con temperatura di esercizio massima di 50°C.
- Saranno forniti con carica batterie di tipo a corrente costante, adatto alla ricarica automatica della batteria in un tempo non superiore a 24 ore e alla carica di mantenimento, di dispositivo elettronico per la commutazione automatica su batterie in caso di mancanza di tensione di rete e viceversa al ritorno dell'alimentazione, sarà completo di dispositivo per evitare la completa scarica della batteria (controllo della soglia minima di tensione e della carica automatica) e di convertitore c.c./c.a. di tipo elettronico per l'alimentazione della lampada completo dei dispositivi di innesco e di stabilizzazione della corrente della lampada e di protezione nel caso di funzionamento a vuoto.
- Saranno completi, ove richiesto, di pittogrammi normalizzati autoadesivi conformi al DPR 524 e comunque da concordare con la D.L., saranno dotati della lampada spia di segnalazione del funzionamento e predisposti per il comando a distanza di inibizione.
- L'apparecchio sarà completo di morsettiera per l'attestazione dei conduttori entranti, fusibile di protezione nonché di tutti gli accessori per l'installazione.

28 - RIFASATORI AUTOMATICI

28.1 Armadio

- L'armadio del rifasatore automatico sarà realizzato in robusta lamiera d'acciaio, protetta contro la corrosione mediante trattamento di fosfatazione e successiva verniciatura a polveri RAL 7032 (altre a richiesta). Munito di sportelli con chiusura a chiave o attrezzo equivalente, con struttura portante in lamiera 20/10.
- La protezione contro i contatti diretti verrà assicurata da un grado di protezione meccanico esterno pari a IP 40 o IP 54, a seconda delle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali.
- Tutte le superfici metalliche saranno opportunamente isolate dalle parti in tensione; con prova verso massa effettuata a 2500 V per 60" (come da normative CEI EN 60439-1 / 17-13-1) garantisce gli isolamenti del quadro.

28.2 Alimentazione e cablaggio

- Tutti i quadri saranno dotati di sezionatore tripolare sottocarico con bloccoporta con ingresso cavi dal basso o dall'alto.
- I cavi di collegamento interno saranno antifiamma del tipo N07VK e con sezione minima pari a 1.5 mm2. Sui capicorda non preisolati il punto di connessione dovrà essere ricoperto con una guaina termorestringente a lunga durata. I circuiti ausiliari presenteranno la numerazione a caldo sul cavo stesso come da schemi elettrici costruttivi che dovranno essere forniti.
- Il circuito ausiliario dei rifasatori (230 Vac) dovrà essere alimentato tramite trasformatore monofase, presente nelle varie tipologie.

28.3 Modularità

- Per i rifasatori automatici costruiti in armadio, le batterie verranno collocate su cassetti estraibili tipo rack. Quando previsto, ciascun armadio può essere ampliato fino al massimo della potenza, con la semplice aggiunta di nuovi rack. Ulteriori incrementi di potenza rifasante, potranno essere ottenuti predisponendo una unità principale per il comando di una futura unità satellite, meccanicamente separata dalla prima.

28.4 Contattori tripolari

- Ogni batteria sarà controllata da un contattore tripolare dimensionato in modo ottimale per offrire una elevata affidabilità. La limitazione dei picchi di corrente determinati dall'inserzione delle batterie capacitive, sarà ottenuta tramite l'impiego di induttanze in aria di idoneo valore induttivo oppure tramite resistenze di precarica. Le bobine saranno a 240 V - 50 Hz.

28.5 Fusibili

- Il sistema di protezione sia dei circuiti di potenza (fusibili taglia NH00 curva gG) che di quelli ausiliari (portafusibili sezionabili e fusibili di taglia 10.3x38) prevederà l'impiego di fusibili ad alto potere di interruzione (100 kA) su tutti le tipologie che verranno scelte.
  In particolare, ogni batteria capacitiva sarà protetta da una terna di fusibili opportunamente dimensionata.

28.6 Tenuta al corto circuito

- Sui rifasatori automatici, le barre di collegamento per l'alimentazione serie dei rack saranno in rame elettrolitico a spigoli arrotondati e non isolate. La tenuta al corto circuito, del sistema di barratura adottato, sarà pari a 50 kA 0.5 secondi (termica) e pari a 105 kA (versione rinforzata).

28.7 Condensatori

- I condensatori saranno costruiti secondo i piu recenti standard normativi CEI EN 60831-1 60831-2 (IEC 831-1 831-2); dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica, e la loro conformità alle norme sarà attestata dalle omologazioni IMQ. Saranno impregnati in olio biodegradabile oppure con resina (DRY type).

- L'intervallo dei valori di temperatura entro i quali i condensatori possono lavorare in modo ottimale è il seguente:

– temperatura minima: - 25 °C

– temperatura massima: + 50 °C (massimo giornaliero)

– temperatura media: + 40 °C (media giornaliera)

– temperatura media: + 30 °C (media complessiva annuale)

– (normative CEI EN 60831-1).

28.8 Regolatore della potenza reattiva

- Dovrà operare misurando la reale potenza reattiva e potrà comandare 3, 4, 6, 8 o 12 batterie di condensatori in base al modello utilizzato; su tutti i regolatori saranno presenti i leds di indicazione carico (IND/CAP), il selettore di funzionamento Automatico/Manuale, e i controlli per la regolazione della sensibilità (C/K) e del cosfi medio voluto. In caso di mancanza tensione, il regolatore ritorna sullo zero al fine di evitare pericolose reinserzioni in blocco delle batterie di rifasamento.
- I modelli a microprocessore saranno equipaggiati con display visualizzatore della tensione di rete, corrente al secondario del T.A., temperatura interna al quadro, fattore di potenza; forniranno la segnalazione di allarme per basso cosfi e mancato rifasamento.

28.9 Segnalazioni e comandi

- Sul fronte di ogni quadro sarà posizionato il regolatore elettronico, una segnalazione luminosa indicante quadro sotto tensione, le segnalazioni luminose per l'indicazione delle batterie inserite, i deviatori a tre posizioni, automatico-zero-manuale (AUT-0-MAN).

28.10 Protezione antiarmoniche

- Tutti i quadri modello saranno dotati di una scheda di protezione in grado di controllare, con continuità, la corrente assorbita dai gruppi di rifasamento. Al superamento della soglia di taratura si ha l'attivazione di un segnale di allarme ed il distacco del quadro dalla rete.

28.11 Protezione per sovraccarico

- Verrà realizzata tramite una scheda elettronica, in grado di controllare istante per istante la corrente assorbita dai gruppi di rifasamento.
- Al superamento della soglia di taratura si ha l'attivazione di un segnale di allarme e il distacco del quadro dalla rete. La reinserzione si ottiene manualmente.
- L’Impresa, prima dell’acquisto e dell’installazione dei gruppi di rifasamento automatici previsti, dovrà verificare le reali necessità in termini di potenza reattiva da installare, che sarà fortemente condizionata dalle caratteristiche elettriche degli apparecchi utilizzatori che verranno installati (in modo particolare per quanto riguarda le pompe di calore del residence, i gruppi frigoriferi dell’hotel, ecc.). Dopo tale verifica verrà scelto, in accordo con la D.L., la potenza reattiva di tali gruppi, tenendo conto degli sviluppi futuri di potenza.

29 - LIMITATORI DI TENSIONE

- La protezione contro le sovratensioni deve essere realizzata installando limitatori di sovratensione nei quadri elettrici, come indicato negli elaborati di progetto.

30 - PRESE A SPINA

- Le prese a spina per uso domestico e similare (monofasi) possono essere utilizzate dove non è previsto un uso gravoso con forti urti e vibrazioni. Le prese a spina installate in ambienti soggetti a spruzzi d’acqua devono avere almeno un grado di protezione IP44. Le prese a spina soggette a getti d’acqua devono avere almeno un grado di protezione IP55. Le prese a spina monofasi con corrente nominale superiore a 16A, le prese a spina trifasi e le prese soggette ad un utilizzo gravoso in termini di urti o vibrazioni devono essere di tipo industriale. L’asse di inserzione delle prese a spina deve risultare orizzontale e ad

almeno 175 mm dal piano di calpestio se a parete, 70 mm se da canalizzazione o zoccoli e 40mm se da torrette o calotte sporgenti da pavimento. In quest'ultimo caso è necessario che il fissaggio delle torrette a pavimento assicuri almeno il grado di protezione IP52. Le prese a spina con corrente nominale superiore a 16A e le prese a spina installate in punti dove la corrente di cortocircuito supera i 5KA devono essere abbinate ad un interruttore interbloccato con la presa a spina stessa.

- ➢ La corrente nominale dell'interruttore automatico posto a protezione del circuito prese a spina non deve superare la corrente nominale di ognuna delle prese a spina servite (16A per prese a spina bipasso 10/16A).

31 - ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- ➢ L'immobile in oggetto è soggetto a regolamentazione sull'abbattimento delle barriere architettoniche. Pertanto le apparecchiature elettriche devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette contro danneggiamenti per urto. Nelle scale, i dispositivi di comando devono essere visibili anche al buio (luminosi). Le Norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche devono essere applicate:

- negli spazi esterni almeno lungo un percorso agevolmente fruibile da persone con ridotte capacità motorie o sensoriali
- negli spazi interni accessibili al pubblico
- nei servizi igienici per i portatori di handicap deve essere installato un campanello di allarme in prossimità del WC

- ➢ Le altezze di installazione delle apparecchiature nei locali soggetti a regolamentazione sull'abbattimento delle barriere architettoniche sono le seguenti (si noti che non sono in contrasto con la normativa CEI la quale prescrive solo le altezze di installazione consigliate):

- campanelli e pulsanti di comando: 400 < h > 1400 mm
- prese energia, TV, Telecom: 450 < h > 1150 mm
- citofoni: 1100 < h > 1300 mm
- interruttori, quadri elettrici: 600 < h > 1400 mm.

32 - CENTRALE DI SEGNALAZIONE E DI ALLARME INCENDIO

- ➢ Centrale di rilevazione incendio, a microprocessore, conforme alla UNI EN 54-2, per la gestione di otto loop per un numero complessivo di 1600 punti in campo tra rilevatori automatici di incendio, pulsanti manuali, interfacce ingresso/uscita moduli concentratori. Equipaggiata con alimentatore 12/24 Vdc 4A.

- ➢ Le caratteristiche della centrale sono:

- 8 loop
- 1600 punti in campo
- display alfanumerico con tastiera protetta da chiave meccanica
- conforme EN 54
- interfaccia RS485/232 o TTY (opzionale)
- interfaccia per stampante
- ingresso controllo alimentazione esterna
- vano per due batterie ricaricabili, con funzione di controllo carica
- doppio consenso zone
- doppio consenso sensori
- programmazione e temporizzazione uscite
- protocollo di comunicazione su loop di campo con tolleranza al corto circuito ed alle interruzioni
- possibilità diagnostiche remote con computer

- possibilità di collegamento a stazioni PC di supervisione
- alimentazione 230V (50-60Hz)
- batterie emergenza 2 x 40Ah
- corrente a riposo 150mA
- temperature d'esercizio - 0°C a + 50°C
- contenitore metallico
- tipo di protezione I (DIN EN 60950)
- grado di protezione IP30
- n° eventi in memoria 200
- display LCD retroilluminato 8 righe - 40 caratteri

33 - RIVELATORE PUNTIFORME OTTICO DI FUMO

- Rivelatore puntiforme ottico di fumo di tipo analogico ad indirizzamento elettronico, certificato secondo le norme europee di prodotto EN 54-7, dotato di marchio CE di conformità secondo l'allegato ZA della direttiva "Prodotti da costruzione" 89/106CEE, conforme ai regolamenti del marchio NF, conforme alla direttiva europea 200/95/CE relativa alla limitazione dell'uso delle sostanze pericolose all'interno dei prodotti elettrici, in particolare sull'utilizzo del piombo.
- Il principio di funzionamento si basa sulla riflessione della luce infrarossa da parte delle particelle di fumo (effetto Tyndall).
- La soglia di allarme può essere impostata nella centrale di controllo e segnalazione su 8 livelli di sensibilità a seconda delle esigenze e delle caratteristiche ambientali ove viene effettuata la rivelazione.
- In caso di corto-circuito della linea di rivelazione a loop il sistema della centrale isola il tratto di linea interessato dal corto-circuito. In questo modo nessun rivelatore viene perso.
- Il rivelatore ha un algoritmo di autocompensazione che assicura una sensibilità costante all'aumentare del livello di sporcamento della camera di misura.
- Superato un determinato livello di sporcamento l'autocompensazione non è più possibile, ed il rivelatore segnala alla centrale il proprio stato di guasto.
- Per evitare questa segnalazione di guasto e consentire la manutenzione preventiva, il rivelatore invia alla centrale di controllo e segnalazione due messaggi di manutenzione al raggiungimento di due differenti livelli di sporcamente.
- L'indirizzamento del rivelatore è di tipo elettronico, e viene effettuato tramite uno strumento di codifica dedicato. L'interfaccia permette di codificare i rivelatori uno a uno o per zona, e di creare logiche di intervento. L'isolatore montato a bordo di ogni rivelatore garantisce all'impianto alta affidabilità in qualsiasi circostanza ("taglio di linea", "corto-circuito", etc.).
- Le caratteristiche tecniche del rivelatore sono:

- alimentazione da 15 a 30 Vcc
- assorbimento a riposo 100 mA
- consumo in allarme 4 mA
- sensibilità 8 soglie disponibili – uscita programmabile
- diametro minimo cavo 2x0,8 mm tw + sch
- dimensioni (ØxH) 105x55 mm
- temperatura di funzionamento da -30°C a+60°C
- grado di protezione IP22

- materiale ABS
- colore Bianco RAL 9016
- conformità EN54-7 e EN54-9

34 - RIVELATORE PUNTIFORME TERMOSTATICO E TERMOVELOCIMETRICO

- Rivelatore puntiforme termostatico e termovelocimetrico di tipo analogico ad indirizzamento elettronico, certificato secondo le norme europee di prodotto EN 54-7, dotato di marchio CE di conformità secondo l'allegato ZA della direttiva "Prodotti da costruzione "89/106/CEE, conforme ai regolamenti del marchio NF, conforme alla direttiva europea 200/95/CE relativa alla limitazione dell'uso delle sostanze pericolose all'interno dei prodotti elettrici, in particolare sull'utilizzo del piombo.
- Il rivelatore termico effettua l'analisi della temperatura ambiente in base alla variazione di resistenza di un elemento termosensibile (NTC).
- La soglia di allarme può essere impostata dalla centrale di controllo e segnalazione su 6 diversi livelli di intervento, corrispondenti alle classi A1S, A2S, BS, A1R, A2R e BR (norma EN54-5), tre dei quali sono riferiti alla parte termostatica e due alla combinazione della parte termostatica e termovelocimetrica.
- In caso di corto-circuito della linea di rivelazione a loop, il sistema della centrale isola rapidamente il tratto di linea interessato dal corto-circuito. In questo nessun rivelatore viene perso.
- L'indirizzamento del rivelatore è di tipo elettronico e viene effettuato tramite uno strumento di codifica dedicato. L'interfaccia permette di codificare i rivelatori uno a uno o per zona, e di creare logiche di intervento.
- L'isolatore montato a bordo di ogni rivelatore garantisce all'impianto alta affidabilità in qualsiasi circostanza (taglio di linea", "corto-circuito", etc.).
- Le caratteristiche tecniche del rivelatore sono:

- alimentazione da 15 a 30 Vcc
- assorbimento a riposo 100 µA
- consumo in allarme 4 mA
- sensibilità 6 soglie disponibili – uscita programmabile
- diametro minimo cavo 2x0,8 mm tw + sch
- dimensioni (ØxH) 105x55 mm
- temperatura di funzionamento da -30°C a+50°C
  per le classi A1R, A2R, A1S, A2S
  da -30°C a+65°C
  per le classi BR e BS

- grado di protezione IP22
- materiale ABS
- colore bianco RAL 9016
- conformità EN54-5 A1R, A1S, A2R, A2S, BR e BS

35 - RILEVATORE OTTICO LINEARE INTERATTIVO

- Rivelatore lineare analogico interattivo, ad indirizzamento elettronico, certificato secondo le norme europee EN 54-12, conforme alla direttiva europea 200/95/CE relativa alla limitazione dell'uso delle sostanze pericolose all'interno dei prodotti elettrici, in particolare sull'utilizzo del piombo.
- Il rilevatore viene utilizzato per la protezione di grandi ambienti, per coprire lunghe distanze ed in ambienti particolarmente alti dove un normale rivelatore puntiforme non potrebbe individuare prontamente la presenza di eventuali pericoli.
- È utilizzato anche in sostituzione dei rivelatori puntiformi per questioni puramente prettamente estetiche ha la possibilità di coprire efficacemente distanze dai 3 ai 100 metri.
- Il rivelatore lineare viene connesso direttamente alla linea analogica a loop senza interfacciamenti particolari. Non necessita di alimentazione esterna ed è ad indirizzamento elettronico.
- Il rivelatore lineare dispone di alcune funzioni impostabili direttamente dalla centrale, quali per esempio la verifica di riflessioni parassita o la funzione giorno/notte.
- La funzione giorno/notte, permette di impostare criteri di rivelazione più o meno stringenti secondo fasce orarie (in base all'attività svolta all'interno dell'area protetta). Di giorno (oppure di notte), se l'attività svolta può generare calore, vapore o aerosol (come risultato di fenomeni di combustione o di riscaldamento) si possono irrigidire le condizioni d'allarme. Invece durante la notte (oppure durante il giorno), in assenza di attività, di personale e con un ambiente meno perturbato, si possono impostare le soglie d'allarme in modo da avere rivelazioni più precoci.
- La verifica di riflessione parassita consente invece di controllare la presenza di riflessioni da parte di oggetti che si trovano nell'ambiente da proteggere. In questo caso il rivelatore lineare provvede a compensare il valore di riflessione. Questa funzione è impostabile mediante i pulsanti presenti sulla barriera.
- La soglia di allarme può essere impostata dalla centrale di controllo e segnalazione su sei livelli di sensibilità, a seconda delle esigenze e delle caratteristiche ambientali.
- L'indirizzamento del rivelatore è di tipo elettronico e viene realizzato tramite uno strumento di codifica dedicato. L'interfaccia permette di codificare i rivelatori uno a uno o per zona, e di creare logiche di intervento.
- L'isolatore montato a bordo di ogni rivelatore rende l'impianto altamente affidabile in qualsiasi circostanza (taglio di linea, corto-circuito, etc.).
- Le caratteristiche tecniche del rivelatore sono:

- alimentazione da 12 a 30 Vcc
- assorbimento a riposo <3 mA
- consumo in allarme <5 mA
- sensibilità 6 soglie disponibili – uscita programmabile
- diametro minimo cavo 2x0,8 mm tw + sch
- dimensioni 155x130x140 mm
- dimensioni catarifrangente (HxL) 100X100 mm
  da 30 a 70 m n° 1 catarif.
  da 60 a 100 m n° 4 catarif.
- copertura raggio da 3 m a 100 m
- brandeggio verticale +10°/-10°

- brandeggio orizzontale +10°/-10°
- temperatura di funzionamento da -10°C a+55°C
- grado di protezione IP30
- materiale ABS
- colore bianco RAL 9016
- conformità EN54-12

36 - BASE PER RIVELATORI

- ➢ La base per rivelatori viene utilizzata per il collegamento elettrico dei rivelatori alle linee di rivelazione. È completa di 7 contatti: alimentazione, segnale e ripetizione allarme a distanza.
- ➢ Le caratteristiche tecniche della base sono:

- tipo contatti a strisciamento
- fissaggio rivelatore pressione e rotazione
- colore bianco RAL 9016
- materiale ABS
- dimensioni (ØxH) 105x20 mm

37 - RIPETITORE OTTICO FUORIPORTA AD UN LED

- ➢ Ripetitore ottico per ripetizione degli allarmi provenienti da rivelatori in spazi nascosti (controsoffitti, sottopavimenti o locali non presidiati). Non necessita di alimentazione esterna e viene collegato direttamente alla base del rivelatore.
- ➢ È alimentato dalla linea di rivelazione.
- ➢ Le caratteristiche tecniche del ripetitore sono:

- dimensioni (HxLxP) 45x50x24 mm
- tipo connessione morsettiera
- grado di protezione IP40
- materiale ABS
- colore bianco RAL 9016

38 - TARGA OTTICO ACUSTICA

- ➢ Targa allarme incendio con led ad alta luminosità e buzzer piezoelettrico da 90 dB per la propagazione dell'allarme all'interno delle aree sorvegliate, unisce la segnalazione ottica (fissa o lampeggiante) a quella acustica, d'intensità regolata.
- ➢ La targa è corredata da un adesivo, a scelta tra "Allarme incendio", "Evacuare il locale", "Spegnimento in corso" o "Allarme Gas".
- ➢ La base ha alimentazione esterna.
- ➢ Le caratteristiche tecniche della targa sono:

- alimentazione da 12 a 24 Vcc
- assorbimento in allarme con bassa carica in batteria:
  60 mA a 24 Vcc
- assorbimento in ricarica 30 mA a 24 Vcc
- buzzer 90 dB a 1 metro
- dimensioni (HxLxP) 130x300x115 mm
- grado di protezione IP55

- colore bianco RAL 9016
- colore calotta rosso RAL 3000L

39 - PULSANTE DI ALLARME INDIRIZZATO CON ISOLATORE

- Pulsante manuale di allarme ad indirizzamento elettronico.
- L'interfaccia permette di codificare i pulsanti uno a uno o per zona, ed associarvi testi e formule matematiche per la creazione di logiche di intervento.
- Il pulsante ha le seguenti caratteristiche:

- la semplice pressione sul pannello frontale causa l'attivazione e la commutazione di un contatto elettrico;
- lo stato di allarme del pulsante è segnalato tramite due indicatori di colore giallo, visibili nella parte bianca del frontale, e da un led rosso posto frontalmente;
- la apposita chiave in dotazione permette di ripristinare le condizioni di normalità del pulsante senza sostituzioni di parti plastiche o di vetro.

- Le caratteristiche tecniche del pulsante sono:

- alimentazione principale da 15 a 30 Vcc
- assorbimento in allarme 8 mA a 24 Vcc
- dimensioni (HxLxP) 94x99x44 mm
- materiale contenitore ABS
- colore contenitore rosso
- grado di protezione IP33
- temperatura di funzionamento da -10°C a +60 °C
- colore rosso RAL 3000

40 - RIVELATORE DI GAS

- Rivelatore di gas predisposto per il collegamento su loop analogici indirizzati. Il collegamento è controllato da un microprocessore che effettua tutte le funzioni di misura, di controllo e di attivazione.
- Mediante un programmatore portatile è possibile effettuare il test funzionale del sensore e la personalizzazione di configurazione di tutti i parametri.
- La taratura e le soglie del rivelatore vengono impostate in fabbrica per mezzo di appositi strumenti e miscele di gas campione.
- Le caratteristiche tecniche del rivelatore sono:

- contenitore antipolvere
- grado di protezione IP55
- elemento sensibile a semiconduttore
- compensazione termica della misura
- due soglie predisposte e riprogrammabili
- uscite elettroniche OC per preallarme, allarme e guasto
- uscita 4-20 mA
- interfaccia loop analogico indirizzato
- 2 filtri di ritardo attivazione programmabili
- alimentazione 10-28 V
- temperatura di funzionamento 0-45°C
- dimensioni 142x100x60 mm

- corrente nominale (a riposo) 55mA@12V – 28mA@ 24V

41 - MODULO DI COMANDO CON RELE' PROGRAMMABILE

41.1 Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche dei moduli di comando che vengono utilizzati come componenti dei loop di rivelazione incendi.

41.2 Descrizione

- Il modulo di comando con relè programmabile è completo di microprocessore e di memoria non volatile da 32 Kb. Il modulo, in analogia ai rilevatori puntiformi, trasmette alla centrale informazioni già elaborate quali allarme, guasto, richiesta di manutenzione, ecc. Il microprocessore consente l'autoindirizzamento del modulo sulla linea ad anello, la configurazione di zone logiche, la gestione di uscite programmabili in campo, la gestione del circuito isolatore cablato a bordo, la memoria degli eventi residente nel modulo.
- Il modulo può comandare e monitorare attuazioni quali: porte e serrande tagliafuoco con finecorsa, elettromagneti, avvisatori di allarme incendio, ecc. ma può anche essere utilizzato per indirizzare rilevatori con uscita a relè, rivelatori di gas, barriere lineari, cavi termosensibili, ecc.
- Il modulo viene collegato sulla linea ad anello dei rilevatori e possiede un codice di fabbrica proprio che ne identifica l'indirizzo e il modello. E' completo di contenitore plastico IP 42 o IP 54 di LED di allarme e di una uscita per la ripetizione a distanza dello stesso.
- Le caratteristiche tecniche del modulo sono:

- copertura in vetrotrasparente;
- connessione mediante morsetti a vite;
- tensione di alimentazione 19 V;
- assorbimento a riposo 45 μA;
- assorbimento a riposo 9 mA impulso;
- identificazione di allarme mediante led rosso;
- temperatura di funzionamento -30/+70 °C;
- umidità relativa 95 %;
- materiale ABS;
- colore grigio/bianco;
- peso 200 g.;
- relè programmabile SPDT 1A 30Vdc.

42 - MODULO DI INGRESSO CON ISOLATORE

42.1 Indicazioni generali

Questa specifica descrive le caratteristiche dei moduli di ingresso che vengono utilizzati come componenti dei loop di rivelazione incendi.

42.2 Descrizione

- Il modulo di ingresso completo di microprocessore e di memoria non volatile da 32 Kb. Il modulo, in analogia ai rilevatori puntiformi, trasmette alla centrale informazioni già elaborate quali allarme, guasto, richiesta di manutenzione, ecc. Il microprocessore consente inoltre l'autoindirizzamento del modulo sulla linea ad anello, la configurazione di zone logiche, la gestione del circuito isolatore cablato a bordo, la memoria degli eventi residente nel modulo.
- Il modulo è utilizzato per l'indirizzamento di rilevatori con uscita a relè, rilevatori di gas, barriere lineari, cavo termosensibile, ecc.
- Il modulo viene collegato sulla linea ad anello dei rilevatori e possiede un codice di fabbrica proprio che ne identifica l'indirizzo e il modello. E' completo di contenitore plastico IP 42 o IP 54, di LED di allarme e di una uscita per la ripetizione a distanza dello stesso.
- Le caratteristiche tecniche del modulo sono:

- copertura in vetrotrasparente;
- connessione con morsetti a vite;
- tensione di alimentazione 19 V;
- assorbimento a riposo 45 µA;
- assorbimento in allarme 9 mA impulso;
- segnalazione di allarme con led rosso;
- temperatura di funzionamento -30/+70 °C;
- umidità relativa 95 %;
- materiale ABS;
- colore grigio/bianco;
- peso 200 g;
- circuito isolatore 2 poli.

43 - CAVO SCHERMATO PER LOOP DI RIVELAZIONE INCENDI

43.1 Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche del cavo schermato utilizzato per costituire i loop di rivelazione incendi.

43.2 Descrizione

- Cavo telefonico 1x2x0,8 mmq, NMU a 15 GR 0,80, due conduttori formazione 1x0,80 mm in materiale rame rosso, primo schermo in alluminio poliestere, guaina in policloruro di colore rosso, antifiamma CEI 20-22 II°, P207 1x2x0,8 mm + T + S, marcatura nero.
- Prove elettriche:

- marcatura nero;
- resistenza elettrica 31, 52, 32, 66 ohm/km a 20 °C;
- capacità mutua 109 nF/km;
- tens. prova cond. 0.80 6.000 Vcc x 5’;
- tens. prova guaina 4.000 Vcc. x 5’;
- isol. Conduttori > 300 M Ohm/Km a 20° C;
- isol. Guaina > 300 M Ohm/Km a 20 °C.

44 - ALIMENTATORE

44.1 Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche degli alimentatori utilizzati per l’alimentazione elettrica di apparecchiature collegate al loop di rivelazione incendi..

44.2 Descrizione

- Alimentatore 24 Vdc 4A con protezione c.c. e protezione da sovratemperatura delle seguenti caratteristiche:

- alimentatore 27,5 Vdc;
- tensione primaria 230 Vac 10%;
- corrente nominale di uscita 4 A;
- corrente max limitata 4,5 A;
- fusibile batterie 10 A ritardato;
- dimensioni (hxlxp) 85 x 103 x 180 mm.

45 - IMPIANTI MECCANICI

45.1 Gruppo Pompe Antincendio

45.1.1 Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive, i componenti e le modalità di installazione dei gruppi pompe antincendio realizzati in conformità alle norme UNI 9490 ed UNI 10779 completamente assemblati e collaudati in fabbrica.
- I gruppi sono costituiti da una elettropompa di servizio, una motopompa di servizio (azionata da motore diesel) ed una elettropompa di compensazione.
- Le caratteristiche funzionali delle pompe (portata, prevalenza, potenza motore, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.
- Le due pompe di servizio, di uguali caratteristiche, sono previste l’una di completa riserva all’altra. Queste pompe vengono avviate dai pressostati (un pressostato per ciascuna pompa) all’abbassarsi della pressione in rete. L’avviamento avviene quando la pressione a valle si riduce ad un valore compreso tra il 75% e l’85% di quello determinato dalla pompa funzionante con mandata chiusa. Le pompe di servizio possono essere arrestate solo manualmente tramite il selettore a chiave ubicato sul portello del quadro elettrico. Solo nel caso di gruppi pompe che alimentano esclusivamente reti di idranti in aree non costantemente presidiate le pompe possono essere arrestate automaticamente da un temporizzatore dopo che la pressione si sia mantenuta ad un valore superiore a quello di avviamento per almeno trenta minuti consecutivi (UNI 10779 – Appendice A).

- L’elettropompa di compensazione, la cui funzione è quella di evitare l’avviamento di una pompa di servizio nel caso di perdite o di piccoli prelievi d’acqua, si avvia e si arresta automaticamente tramite proprio comando pressostatico.
- Sul collettore delle mandate del gruppo pompe è installata la valvola di intercettazione del circuito di prova. L’apertura di questa valvola simula una reale situazione di prelievo con abbassamento della pressione di rete e conseguente avviamento della pompa. È così possibile misurare i parametri funzionali ed operativi di ciascuna pompa, quali:

- la portata (tramite misuratore di portata);
- la pressione (tramite manometro e manovuotometro)
- la corrente assorbita (tramite amperometro e solo per l’elettropompa)
- la tensione (tramite volmetro e solo per l’elettropompa).

45.1.2 Descrizione dei componenti

- Le pompe di servizio sono centrifughe monogirante ad asse orizzontale con corpo a voluta. La bocca di aspirazione assiale e la bocca di mandata radiale sono flangiate. La pressione di esercizio è di 16 bar.
- La pompe sono accoppiate al motore direttamente mediante giunto cilindrico scanalato o mediante giunto a presa diretta.
- In entrambi i casi la costruzione è ad estrazione posteriore per consentire lo smontaggio e la rimozione del motore, della girante e della tenuta meccanica senza interferire con il corpo pompa e con il collegamento alle tubazioni.
- Il corpo pompe è realizzato in ghisa 250 UNI ISO 185. La girante, del tipo chiuso con pale a doppia curvatura, bilanciata idraulicamente per compensare la spinta assiale, è di bronzo GcuSn5Zn5Pb5 – Uni 7013/8A-72. L’albero della pompa è in acciaio inox AISI 304 o AISI 420 UNI 6900/71. La tenuta meccanica è di grafite/carburo di silicio - EPDM. L’Oring del corpo pompa è di FPM.
- Il motore elettrico è a due poli, standardizzato, a gabbia di scoiattolo, a cassa chiusa, autoventilato con dimensioni principali a norme IEC. La forma costruttiva è B3/B5 secondo ISO 34-7; il grado protezione IP 55, la classe di isolamento F secondo IEC 85; la massima temperatura ambiente 40°C. Le caratteristiche costruttive sono conformi alle CEI 2-3. Il motore elettrico deve essere in grado di erogare la potenza richiesta dalla pompa su tutto l’arco della sua curva caratteristica e permettere il funzionamento della pompa a pieno carico in un tempo inferiore a 30 secondi dall’avviamento.
- Il motore diesel è a quattro tempi, ad iniezione meccanica diretta, ad aspirazione naturale o sovralimentato, avviabile automaticamente senza preriscaldamento ad una temperatura ambiente di 7°C o superiore, in grado di raggiungere il pieno carico entro 15 secondi dal segnale di avviamento. È dotato di regolatore di velocità in grado di mantenere il numero di giri entro il ±5% del valore prefissato in qualsiasi condizione di carico fino alla condizione massima prevista. L’avviamento avviene tramite motore elettrico ausiliario alimentato da due batterie da 12V in ridondanza. Il raffreddamento è ad aria o ad acqua con radiatore e relativa ventola. Il serbatoio del carburante, in acciaio saldato, ha capacità tale da consentire il funzionamento del motore al massimo carico per un periodo di tempo non inferiore a sei ore. Il motore deve essere in grado di erogare come minimo in modo continuo (12h) la potenza richiesta dalla pompa a qualsiasi portata almeno fino al 110% della massima potenza prevista.
- Ciascuna pompa di servizio è completa di:

- valvola di intercettazione a sfera a farfalla PN 16 sull'aspirazione con maniglia bloccabile tramite lucchetto;
- attacco per il circuito di adescamento della pompa da utilizzare solo per (installazioni sopra battente)
- manovuotometro sul lato aspirazione
- valvola di intercettazione a sfera a farfalla PN 16 sulla mandata con maniglia bloccabile tramite lucchetto;
- valvola di ritegno PN16 sulla mandata ispezionabile
- rubinetto PN 16 di prova per la valvola di ritegno
- manometro sul lato mandata con rubinetto porta manometro
- attacco per il circuito di ricircolo
- pressostato per l'avviamento della pompa
- pressostato per il comando di segnalazione pompa in funzione;
- temporizzatore per la fermata automatica dopo trenta minuti della cessazione del prelievo (solo per reti idranti)
- quadro elettrico di controllo e protezione (descritto nel seguito).
  - Per la pompa azionata da motore diesel sono anche previsti:
    - un giunto antivibrante flangiato sul lato aspirazione
    - un giunto antivibrante flangiato sul lato mandata.

  - L'elettropompa di compensazione, e di tipo centrifugo multistadio verticale non autoadescante, con corpo pompa e camicia esterna trattenuti tra base e testa della pompa mediante tiranti. Base, testa e parti della pompa a contatto con il liquido realizzate in acciaio inossidabile. Bocche di aspirazione e di mandata in linea. Lanterna che racchiude il giunto pompa/motore. Tenuta meccanica del tipo a cartuccia esente da manutenzione. Motore a due poli, a cassa chiusa, raffreddato ad aria, con dimensione a norme IEC e DIN. Tolleranze elettriche a norme IEC 34/EN60034. Forma costruttiva V1. Classe di isolamento F. Grado di protezione IP55; tensione standard a 50 Hz 3x380-415V. Termistore incorporato (PTC) a partire da 3kW.
  - La pompa è completa di:
    - valvola di intercettazione a sfera PN16 sulla mandata
    - valvola di ritegno PN16 sulla mandata
    - valvola di intercettazione a sfera PN 16 sull'aspirazione
    - pressostato per l'avviamento e l'arresto automatico della pompa;
    - attacco del circuito di ricircolo.

- Il collettore del gruppo pompe antincendio (che raccoglie le tubazioni di mandata delle due pompe di servizio e della pompa di compensazione) è realizzato in acciaio zincato; è flangiato per il collegamento al collettore di alimentazione della rete di idranti. Sul collettore sono installati un manometro, la valvola di intercettazione (PN16 - NC) del circuito di prova e il misuratore di portata a lettura diretta del tipo a flangia tarata con flussimetro in derivazione.
- Sempre al collettore sono collegati due o più serbatoi a membrana (capacità 24 litri PN16) necessari per il corretto funzionamento della elettropompa di compensazione.
- Il quadro elettrico dell'elettropompa di servizio (realizzato e cablato in fabbrica dal costruttore del gruppo secondo UNI 9490) con grado di protezione IP54, è costituito da:
  - sezionatore generale bloccoporta lucchettabile
  - terna di fusibili
  - contattore (o contattori nel caso di avviamento stella/triangolo)

- trasformatore 380/24 V con fusibili per il circuito ausiliario
- amperometro analogico con TA
- voltmetro analogico con fusibili
- commutatore per lettura fasi RS-ST-TR
- selettore MAN/O/AUT con chiave estraibile solo in posizione AUT
- pulsanti di marcia/arresto per il funzionamento manuale
- relè di presenza tensione e fasi con batteria tampone.

➢ Sul frontale del quadro sono inseriti i led che indicano:

- circuito ausiliario in tensione;
- pompa pronta al funzionamento;
- pompa in marcia;
- pompa ferma;
- tensione al motore (doppio led) per ogni fase;
- mancanza di tensione o fase (doppio led).

➢ Sulla morsettiera sono disponibili contatti liberi da tensione per la segnalazione a distanza di:

- pompa in marcia;
- inversione/mancanza fase;
- intervento pressostato;
- selettore non in automatico;
- mancanza di tensione.

➢ Il quadro elettrico della motopompa di servizio (realizzato e cablato in fabbrica dal costruttore del gruppo secondo UNI 9490) con grado di protezione IP54, contenente due carica batterie (uno per ciascuna batteria da 12V) e le schede elettroniche che gestiscono i vari automatismi (logiche di comando e controllo) e tutti i componenti elettromeccanici necessari, è costituito da:

- due voltmetri per il controllo delle batterie;
- due amperometri per il controllo delle batterie;
- indicatore del livello del carburante;
- contagiri con contaore;
- spia preriscaldo inserito;
- sezionatore generale bloccoporta lucchettabile;
- pulsante di arresto manuale motore;
- pulsante di avviamento manuale motore;
- selettore funzioni con chiave estraibile solo in posizione automatico;
- pulsanti di avviamento di emergenza tramite batteria 1 oppure batteria 2.

➢ Sul frontale del quadro sono inseriti i led che indicano:

- gli allarmi:
  - bassa pressione olio;
  - alta temperatura motore;
  - riserva combustibile;
  - mancato avviamento;
  - selettore non su automatico;
  - preriscaldo inserito.
- le condizioni:
  - alimentazioni;
  - richiesta intervento;
  - motopompa in funzione;

- arresto motopompa;
- avviamento da batteria 1;
- avviamento da batteria 2.

- per la batteria 1:
  - anomalia della batteria 1;
  - avaria del caricabatterie;
  - mancanza di alimentazione del caricabatterie.
- per la batteria 2:
  - anomalia della batteria 2;
  - avaria del caricabatterie;
  - mancanza di alimentazione del caricabatterie.

➢ Sulla morsettiera sono disponibili contatti liberi da tensione per la segnalazione a distanza di:

- motore in moto;
- motore avviato;
- motore in avaria;
- intervento pressostato;
- anomalia batteria 1 o batteria 2;
- selettore non in automatico.

➢ Il quadro elettrico dell'ettropompa di compensazione (realizzato e cablato in fabbrica dal costruttore del gruppo), grado di protezione IP54, è costituito da:

- sezionatore generale bloccoporta lucchettabile;
- terna fusibili;
- relè termico
- contattore (o contattori in caso di avviamento stella/triangolo)
- trasformatore 380/24 V con fusibili per circuito ausiliario
- selettore MAN/AUT
- pulsanti marcia arresto per il funzionamento manuale.

➢ Sul fronte quadro sono inseriti i led che indicano:

- presenza tensione linea
- pompa in marcia
- intervento protezione termica.

➢ Sulla morsettiere è disponibile:

- il collegamento dal galleggiante per la protezione di minimo livello contro la marcia secco;
- i contatti puliti per la segnalazione a distanza dello stato e dell'allarme generale

➢ L'alimentazione elettrica per i quadri è 3x400V, 50Hz, N, PE. Per l'elettropompa è previsto l'avviamento diretto per potenze fino a 7,5 kW e l'avviamento stella/triangolo per potenze di 11 kW e superiori.

45.1.3 Installazione del gruppo pompe antincendio

➢ Il gruppo pompe antincendio sarà installato in un locale (realizzato in adiacenza alla vasca di accumulo acqua antincendio) che viene nel seguito indicato come "sala pompe antincendio".

➢ La sala pompe avrà dimensioni sufficienti per consentire l'installazione del gruppo con spazi utili laterali e frontali che consentono di effettuare agevolmente le operazioni di prova e la manutenzione.

- La sala pompe deve garantire la protezione dal gelo e deve essere ventilata in modo tale da assicurare il raffreddamento dei motori elettrici (temperatura ambiente entro i 40°C con pompe funzionanti al massimo carico).
- All'interno della sala pompe verrà realizzato il collegamento tra il collettore del gruppo ed il collettore di alimentazione della rete di idranti previsto, con il sub-collettore di distribuzione. Il collegamento sarà realizzato con l'interposizione di un giunto di compensazione in gomma per evitare trasmissione di vibrazioni e tensioni meccaniche.
- Nella sala pompe saranno inoltre installate:

- le tubazioni di aspirazione delle singole pompe complete di filtro di aspirazione; le tubazioni saranno installate in orizzontale o con pendenza in salita verso la pompa e saranno comunque realizzate in modo da evitare la formazione di sacche d'aria;
- le tubazioni di ricircolo che collegheranno gli attacchi predisposti sulle pompe di servizio (o già predisposti sul gruppo per ogni pompa di servizio) con il serbatoio di accumulo dell'acqua antincendio;
- la tubazione di prova che collegherà il circuito prova predisposto sul collettore delle mandate con il serbatoio di accumulo dell'acqua antincendio.

- Tutte le tubazioni nell'ambito della sala pompe saranno supportate in modo che il loro peso non gravi sul collettore del gruppo e sulle pompe.
- I fumi di scarico del motore diesel della motopompa saranno convogliati direttamente all'esterno mediante un condotto di scarico di sezione almeno uguale a quella dell'uscita del collettore di scarico del motore. Il condotto di scarico sarà coibentato con materiali incombustibili per assicurare che sulla sua superficie esterna non si raggiungano temperature pericolose alle persone in caso di contatto accidentale. Il condotto di scarico fumi sarà realizzato con tubazioni in acciaio, con giunto di compensazione per sopperire alle dilatazioni termiche, punto di raccolta, scarico della condensa e protezione antipioggia.

46 - GRUPPO ATTACCO AUTOPOMPA

46.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive i gruppi attacco motopompa che vengono utilizzati per l'immissione dell'acqua nelle reti di idranti in condizioni di emergenza (UNI 10779)

46.2. Descrizione

- Attacco di mandata per autopompa, per l'immissione dell'acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza, costituito:
  - da due bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro DN70, dotata di attacchi con girello (UNI 808) protetti contro l'ingresso dei corpi estranei;
  - da una valvola di intercettazione (normalmente aperta) per consentire l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;
  - da una valvola di ritegno per evitare la fuoriuscita dell'acqua dall'impianto in pressione;
  - da una valvola di sicurezza tarata 1,2 MPa per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa;
  - da un tappo terminale cieco;

- dalla cassetta di protezione con portello di alluminio anodizzato e vetro safe-crash;
- dal cartello del simbolo di identificazione.

➢ Gli attacchi di mandata per autopompa sono ubicati in posizione tale da essere accessibili, in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio. Sono inoltre ancorati ai fabbricati e protetti dagli urti e dal gelo e contrassegnati da un cartello recante la dicitura:

ATTACCO AUTOPOMPA VV.F

Pressione massima 12 bar

IMPIANTO IDRANTI

47 - VALVOLE A GALLEGGIANTE

47.1. Indicazioni generali

➢ Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive delle valvole a galleggiante utilizzate per l'immissione dell'acqua di reintegro nelle vasche di accumulo dell'acqua antincendio.

47.2. Descrizione

➢ Valvole a galleggiante a doppia sede equilibrata costituita da:

- corpo in ghisa GG25;
- cappello in ghisa GG25;
- asta in X20CR13;
- sedi del corpo in acciaio inox AISI 304;
- disco in acciaio stampato A 105;
- sedi del disco in acciaio stampato A 105 più gomma;
- guarnizioni corpo-cappello esente da amianto;
- galleggiante in acciaio inox AISI 304
- leva in acciaio trafilato A 37.

➢ Le valvole sono costruite nei diametri DN 25/32/40/50/65/80/100/125/150/200/250/300.

➢ Il montaggio può essere effettuato a squadra o a via dritta, mediante lo spostamento della flangia cieca su una delle due uscite. La corsa del galleggiante è regolabile. Le flange sono dimensionate secondo UNI-DIN PN 16. Le condizioni di prova ed esercizio sono secondo UNI 1284.

48 - IDRANTI A MURO

48.1. Indicazioni generali

➢ Questa specifica descrive gli idranti a muro che vengono utilizzati per costituire le reti di idranti (UNI 10779)

48.2. Descrizione

➢ Idrante a muro conforme alla norma UNI EN 671-2 costituito da una cassetta in lamiera di acciaio zincato con verniciatura a base di resine poliestere per esterni (ISO 9227) con portello pieno apribile a 180° con chiusura a serratura con chiave e lastra "safe crash" per il vano portachiave, certificata UNI EN 671-2 completa di:

- cartello adesivo di identificazione (Dir 92/58/CEE DL 493-96;)
- adesivo d'istruzioni d'uso;
- sella portamanichetta di colore rosso;

- rubinetto idrante UNI 45;
- lancia a rotazione a più effetti (chiusura getto, getto frazionato, getto pieno) conforme UNI EN 671-2;
- tubazione flessibile DN 45 da 20 metri conforme alla UNI 9487 certificata M.I.;
- raccordi VVF;
- legatura conforme alla UNI 7422-75 con manicotto in gomma nera coprilegatura;
- istruzioni di installazione e manutenzione;
- cartello a muro del simbolo di identificazione.

49 - TUBAZIONI IN PEAD

49.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche dei tubi in polietilene e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.
- Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri nominali, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

49.2. Descrizione

- Le tubazioni interrate installate nel presente intervento dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla norma UNI EN 12201 e verificate secondo le UNI EN 1622.
- La minima profondità di posa dalla generatrice superiore del tubo sarà di 1000 mm. Profondità maggiori potranno essere adottate in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo, del diametro della tubazione. In caso di altezza di reinterro minore del valore minimo innanzi citato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.
- La larghezza del fondo dello scavo sarà tale da lasciare liberi 10 cm da ogni lato del tubo, ed in ogni caso la larghezza dovrà essere sufficiente da permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento dei tubi (se fatto nello scavo). Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 150 mm, sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 150 mm. per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 200 mm. misurato sulla generatrice superiore. Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo per strati successivi costipati.
- La formazione della condotta può essere effettuata fuori dallo scavo. In questo caso la condotta sarà posata per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici. Prima di effettuare il collegamento, i tubi ed i raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità. I tubi saranno tagliati perpendicolarmente all'asse. I terminali di tratti già collegati, che per un qualunque motivo devono rimanere temporaneamente isolati, saranno chiusi ermeticamente per evitare l'introduzione di materiali estranei.
- I componenti della tubazione quali valvole, saracinesche e simili, devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi. Sopra la condotta, al fine di facilitarne l'esatta ubicazione in caso di manutenzione, saranno posati nastri segnaletici.
- Poiché il tubo si dilata in funzione della temperatura del terreno, per il riempimento degli scavi, si dovrà procedere come segue:
    - il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) sarà eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna. È preferibile che il riempimento venga fatto nelle ore meno calde della giornata.

- si procederà per tratte di 20/30 m di lunghezza avanzando in una sola direzione e, se possibile, in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm. sul tubo) in una tratta, il ricoprimento fino 15/20 cm. sul tubo nella tratta adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nell'ultima tratta.
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

➢ Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5/6 m dal pezzo stesso da collegare.

➢ Le giunzioni potranno essere effettuate secondo le seguenti tre metodologie:

- saldatura di testa (idonea per i grandi diametri, richiede apposita saldatrice a piastre ed un saldatore esperto.Può essere utilizzata per tubazioni di caratteristiche omogenee);
- saldatura per elettrofusione (di semplice realizzazione; facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli; non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare);
- serraggio meccanico (raccorderia a compressione).

50 - CASSONETTI VENTILANTI

50.1. Indicazioni generali

➢ Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei cassonetti ventilanti utilizzati per la ventilazione dei locali (immissione di aria esterna e/o estrazione dell'aria).

➢ Le caratteristiche funzionali dei cassonetti ventilanti utilizzati di volta in volta per costituire gli impianti (quali portata, pressione statica, potenza elettrica, ecc.) costituiscono invece oggetto della RELAZIONE TECNICA.

➢ I cassonetti sono costituiti da:

- cassonetto d'alloggiamento in lamiera d'acciaio prezincata, completo di flangie SBM (o ad angolare) sui lati aspirante e premente, adatto anche per applicazioni industriali.
- ventilatori con motori monofase totalmente chiusi, asincroni, del tipo ad induzione con rotore a gabbia di scoiattolo adatti per avviamento diretto.
  Carcassa in alluminio estruso con fissaggi a "T" o con forma costruttiva IMB30-Codice I secondo IEC 34-7.

➢ I motori monofase sono costruiti secondo le norme BS 5000:1975 Parte 99 e IEC34-1. La classe d'isolamento è F.

Girante eliocentrifuga in alluminio.

Alimentazione elettrica (50 Hz)

Motori monofase 220-240 V

Motori trifase 380-420 V

➢ I cassonetti, se indicato nella RELAZIONE TECNICA, possono essere realizzati con motori a doppia velocità, motori con collegamento stella/triangolo o motori antideflagranti Eexd e possono essere corredati di:

- regolatore di velocità elettronico o ad autotrasformatore

- silenziatori costituiti da una carcassa in lamiera zincata contenente da 2 a 4 setti (secondo le dimensioni) in materiale fonoassorbente ignifugo della lunghezza di 900 mm o 1200 mm in funzione dell'attenuazione acustica desiderata.

51 - VALVOLE DI ASPIRAZIONE A PORTATA REGOLABILE

51.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive delle valvole di aspirazione utilizzate per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici, ed altri locali di un servizio.
- Le dimensioni delle valvole sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.

51.2. Descrizione

- Valvole di estrazione aria a portata regolabile costruite in acciaio verniciato RAL9010 per installazione a controsoffitto o a parete. Mediante collare di fissaggio. Il fissaggio si ottiene per rotazione del corpo valvole sul collare che è dotato di guarnizione di tenuta.
- La regolazione della portata d'aria si ottiene ruotando il disco centrale dalla valvola dalla posizione di massima apertura a quella di chiusura.

52 - SCALDA-ACQUA ELETTRICO

52.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive degli scalda-acqua elettrici utilizzati per la produzione e l'accumulo dell'acqua calda sanitaria.
- Le caratteristiche funzionali degli scalda-acqua elettrici (capacità, potenza elettrica, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.

52.2. Descrizione

- Scalda-acqua elettrici ad accumulo costituiti da involucro di lamiera verniciata a fuoco con caldaia di acciaio, protetta con smalto porcellanato internamente ed esternamente, isolamento termico con materie plastiche o lana di roccia. Completi di valvola di sicurezza, valvola di ritegno, resistenza elettrica, termostato, termometro, spia luminosa ed interruttore.

53 - POMPE SOMMERGIBILI PER DRENAGGIO ACQUE CHIARE

53.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione delle pompe sommergibili utilizzate per il sollevamento di acque di scarico chiare (acque piovane, prosciugamento falde, svuotamento vasche, ecc.).
- Le caratteristiche funzionali delle pompe sommergibili (portata, prevalenza, potenza motore, ecc.) sono indicate nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.

53.2. Descrizione

- Elettropompa sommergibile per drenaggio acque chiare costruita con:

  - corpo pompa — acciaio inox X5 Cr Ni 18-10 (AISI 304)
  - girante — acciaio inox X5 Cr Ni 18-10 (AISI 304)
  - griglia di aspirazione — acciaio inox X5 Cr Ni 18-10 (AISI 304)
  - corpo motore — acciaio inox X8G Ni/18-10 (AISI 304)

- cavo di alimentazione 10 m H07RN-F con spina

albero motore acciaio inox X12 CrS13 (AISI 416) con riporto in ceramica nei punti di usura della tenuta

- tenuta doppia tenuta fissa a labbro in gomma NBR70

Il motore elettrico, a secco con corpo in acciaio inox, è asincrono monofase (1-220/240V) con condensatore permanentemente inserito e protezione tecnica incorporata o trifase (3-400V). Grado di protezione IP68, classe di isolamento F. La camera di connessione cavi è completamene isolata. La velocità di rotazione è di 2850 giri/s. I cuscinetti a sfera sono autolubrificanti. Cuscinetti a sfera autolubrificanti. La temperatura massima del liquido è di 40°C. L'immersione massima sotto il livello dell'acqua è di 7 m. Il livello minimo di prosciugamento 35 mm. Il passaggio libero di corpi solidi di 3/6 mm. La pompa è completa di interruttore automatico.

54 - TUBAZIONI IN ACCIAIO PER IMPIANTI IDRICO SANITARI

54.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche e le modalità di installazione dei tubi in acciaio zincato utilizzati per costituire le reti di distribuzione idrica (acqua potabile, acqua calda sanitaria, acqua industriale, ecc.) e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.
- Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

54.2. Caratteristiche dei tubi

- Le tubazioni per acqua potabile, acqua calda sanitaria (con relativo ricircolo) ed acqua industriale saranno realizzate con tubi in acciaio zincato senza saldature UNI EN 10255 (ex UNI 8863 serie media), per collegamenti filettati. I tubi saranno zincati a caldo secondo UNI EN 10240. I raccordi filettati (gomiti, curve manicotti, riduzioni, ecc.) saranno in ghisa malleabile UNI 5192, zincati.

54.3. Modalità di installazione

- Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente i collegamenti ed i rivestimenti isolanti ed anticondensa. Le dilatazioni delle tubazioni convoglianti acqua calda potranno essere compensate con i bracci relativi a cambiamenti di direzione purché non si determinino spinte incompatibili con le strutture o con le apparecchiature collegate.
- Nei casi in cui i cambiamenti di direzione non siano sufficienti saranno installati giunti di dilatazione di tipo assiale con i relativi punti fissi e guide.
- I punti fissi dovranno essere ancorati alle strutture, previa approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale dovrà essere sottoposto il calcolo delle spinte.
- Le tubazioni dovranno essere supportate in modo da evitare flessioni eccessive.
- I supporti dovranno essere realizzati in maniera tale da impedire la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, e consentire dilatazioni o contrazioni.

- L'interasse massimo fra i supporti delle tubazioni sarà quello indicato nella seguente tabella:

Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]	Diametro nominale tubazione DN	Interasse massimo [m]
15	1.5	125	5.0
20	2.0	150	5.0
25	2.5	200	6.0
32	2.5	250	7.0
40	2.5	300	8.0
50	3.0	350	9.0
65	4.0	400	9.0
80	4.5	500	9.0
100	5.0	600	9.0

- Nel caso in cui tubi di diverso diametro vengano sostenuti da uno stesso sistema di supporti l'interasse tra questi sarà quello che compete al tubo di minor diametro.
- Le valvole e le altre apparecchiature che possono dar luogo a flessioni dovranno essere supportate. Particolare attenzione andrà posta nella scelta del tipo di supporti per le tubazioni destinate a servizi caldi per evitare che le tubazioni siano soggette a sforzi anomali dovuti all'impedimento della libera dilatazione.
- Le tubazioni potranno essere supportate anche con collari pensili regolabili. In questo caso, per gli ancoraggi, si dovranno impiegare appositi profilati.
- I punti operativi presenti su una tubazione (valvole, saracinesche, filtri, indicatori di temperatura, ecc.) dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

- Per tutte le giunzioni filettate sarà impiegato materiale di guarnizione non putrescibile o soggetto ad impoverimento di consistenza nel tempo e compatibile con il fluido convogliato.
- Salvo diversa indicazione non potranno essere posate tubazioni incassate in pavimenti, pareti e strutture in genere.
- Negli attraversamenti di pavimenti, muri, soffitti, ecc. le tubazioni dovranno passare attraverso manicotti ricavati da tubo avente diametro leggermente maggiore di quello dei tubi passanti o dell'isolamento degli stessi.
- I manicotti, che saranno realizzati in tubo di acciaio zincato o in tubo di acciaio nero verniciato, saranno fissati alle strutture nella giusta posizione durante la costruzione.
- I manicotti dovranno consentire il libero passaggio delle tubazioni e del loro rivestimento coibente con un gioco di circa 10 mm. Questo spazio dovrà essere riempito con lana minerale; le due estremità del manicotto dovranno essere calafatate con un sigillante elastomerico.
- Tutte le parti metalliche dell'impianto quali staffe, profilati ecc., dovranno essere protetti tramite verniciatura delle superfici esterne.

- Le superfici da verniciare dovranno essere accuratamente pulite, utilizzando una adatta spazzola metallica.
- Il ciclo di protezione antiruggine delle superfici consisterà in due strati di vernice oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicato per il trattamento di superfici molto arrugginite che possano essere pulite solo con attrezzi manuali.
- Gli strati di vernice antiruggine saranno di colore differente e ciascuno avrà uno spessore compreso tra 20 e 40 micron.
- Le vernici per i primi strati di antiruggine e per lo strato finale saranno di tipo e caratteristiche compatibili.
- Le vernici utilizzate avranno caratteristiche stabili alle massime e alle minime temperature operative delle tubazioni o apparecchiature.

55 - TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD) PER IMPIANTI DI SCARICO

55.1. Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche dei tubi in polietilene da utilizzare per le reti di scarico delle acque usate e delle acque meteoriche negli edifici e lo standard minimo al quale ci si deve attenere per la loro installazione.
- Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni (diametri nominali, ecc.) sono indicate negli altri documenti di progetto.

55.1. 1. Tubi di polietilene

- I tubi, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere fabbricati con polietilene ad alta densità avente caratteristiche generali rispondenti a quanto indicato nelle UNI EN 1519-1.
- I tubi saranno prodotti per estrusione, forniti in barre e dovranno essere stati sottoposti ad un processo di stabilizzazione delle dimensioni, in modo da ridurre allo 0.1% max l'accorciamento del tubo sottoposto a variazioni termiche.
- I pezzi speciali prodotti per iniettofusione avranno le pareti rinforzate (maggiore spessore) onde consentire:
  - un riscaldamento più lento del raccordo;
  - nessuna deformazione del raccordo provocata dalle forze conseguenti la dilatazione ad elevata temperatura;
- Le congiunzioni tubo/tubo tubo/raccordo, raccordo/raccordo, potranno essere eseguite per polifusione con saldatura testa a testa, con manicotto elettrico, con manicotto d'innesto, con flangia o con raccordo a vite.

55.1.2. Modalità di installazione

- I percorsi delle tubazioni ed i diametri dei singoli tronchi costituenti le reti di tubazioni sono indicati negli elaborati grafici di progetto.
- Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare, salvo quando eventualmente richiesto (soprattutto in corrispondenza delle curve) per ridurre al minimo la trasmissione dei rumori.
- Le tubazioni libere dovranno essere fissate con appositi collari, sia fissi che scorrevoli, in modo da poter assorbire, senza deformazioni, le dilatazioni termiche.

- In particolare nelle colonne di scarico verticali dovrà essere posto un manicotto di dilatazione per ogni piano, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerarsi punti fissi.
- Il manicotto di dilatazione, durante il montaggio, dovrà essere protetto dalla polvere o altro.
- Le diramazioni di scarico saranno collocate in opera incassate o sottopavimento o in vista con una pendenza non inferiore all'1% e raccordate tra di loro con un angolo tra gli assi di 45°.
- Il collegamento con le colonne di scarico verticali avverrà con raccordi di diramazione a 88 ½°.
- Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico o del piede di una colonna sarà eseguito con due curve a 45° con interposto eventuale un tronchetto di tubo di circa 25 cm.
- Dove non è possibile evitare uno spostamento dell'asse di caduta della colonna, questo sarà eseguito con un'angolazione dai 30 ai 45° con lo spostamento massimo di 1 m.
- Le colonne di scarico saranno munite di tappi di ispezione, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.
- Il tappo verrà applicato al piede delle colonne o in corrispondenza di ogni cambio di direzione.
- Le diramazioni di ventilazione saranno disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire.
- La disposizione sarà inoltre da agevolare il più possibile l'afflusso e il deflusso dell'aria.
- I collettori orizzontali liberi o interrati saranno posati con una pendenza non inferiore allo 1%.
- Gli allacciamenti al collettore verranno eseguiti con un'angolazione di 45° e realizzati nella sua parte superiore; non sono ammessi allacciamenti con doppia diramazione.
- I cambiamenti di direzione di un collettore saranno realizzati con curve a 45°.
- Lungo il percorso dei collettori liberi si dovranno prevedere dei tappi d'ispezione ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.
- Il fissaggio della tubazione alla struttura avverrà con collari scorrevoli posti ad una distanza di circa 10 volte il diametro del tubo.
- Nel montaggio senza manicotti di dilatazione si dovranno prevedere collari per punti fissi alle seguenti distanze:

diametro	63	75	90	110	125	160	200
metri	2.0	2.3	2.5	3.0	3.0	3.0	4.0

- Collettori interrati o annegati nel calcestruzzo non necessitano di particolari accorgimenti.

56 - GIUNZIONI

56.1. Saldatura testa testa

- La saldatura testa testa viene effettuata con l'ausilio di una piastra termica a facce speculari (specchio saldatore) rivestita di teflon e munita di termostato che assicuri una temperatura di fusione di 210 °C.
- La saldatura testa a testa può essere eseguita a mano per tubi fino al diametro di mm 75, mentre per tubi di diametro maggiore si dovrà utilizzare l'apposita attrezzatura di serraggio.
- Nell'eseguire la saldatura si devono seguire le seguenti indicazioni:
  - le parti da saldare vanno preparate con un taglio complanare eseguito con un tagliatubi e leggermente smussate all'interno;
  - le testate, così predisposte, non dovranno essere toccate da mani e corpi untuosi: nel caso ciò avvenisse, dovranno essere accuratamente sgrassate con solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone);
  - le due pareti, pulite ed asciutte, verranno appoggiate alle facce dello specchio saldatore, che dovranno essere perfettamente pulite;
  - quindi si premono leggermente le testate del tubo contro la piastra affinchè aderiscano perfettamente e si lasciano fondere fino ad ottenere un bordino di materiale fuso dello spessore di circa 1/3 di quello del tubo;
  - si staccano i pezzi dalla piastra e si congiungono rapidamente (ca. 3 secondi) esercitando una graduale pressione su di essi, secondo i valori della sottostante tabella.

pressione e durata del serraggio

/	Pressione iniziale	Pressione finale	Tempo
40	ca. 1 kg	ca. 5 kg	ca. 90 sec
50	1.5	5	90
63	2.0	6	90
75	2.5	8	90
90	3	12	90

56.2. Saldatura con manicotto elettrico

- Ove risulti impossibile la saldatura testa a testa, la giunzione dovrà essere eseguita con uno speciale manicotto in PE in cui sia incorporata una resistenza elettrica.
- Questo dovrà essere collegato ad una saldatrice con determinazione automatica sia del tempo di saldatura, sia dell'energia elettrica necessaria a produrre una temperatura di fusione ideale in rapporto al diametro ed allo spessore del tubo o pezzo speciale da saldare.
- Le parti che verranno introdotte nel manicotto elettrico dovranno essere raschiate sulle loro circonferenze mediante tela smeriglio, onde togliere l'ossidazione del materiale.
- L'interno del manicotto verrà sgrassato mediante solventi clorurati (cloruro di metilene o acetone) e le battute d'arresto all'interno del manicotto permetteranno di centrare perfettamente la congiunzione.

- A fine saldatura la fuoriuscita di due piccoli perni garantirà l'avvenuta fusione. Sia durante la saldatura, sia a saldatura ultimata, la giunzione non dovrà essere sollecitata in alcun modo fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sarà spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

56.3. Giunzione a manicotto d'innesto

- La giunzione con manicotto d'innesto verrà prevista in quei casi in cui non si possa avere una congiunzione saldata o dove è richiesta la possibilità di eventuali lievi movimenti.
- La tenuta è garantita da una giunzione O'Ring ed il tubo deve essere innestato fino in fondo al manicotto.
- L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con una angolazione di 15° e lubrificata con l'apposito lubrificante di scorrimento.

56.4. Giunzione a manicotto d'innesto lungo (dilatatore)

- Ove la giunzione dei tubi debba poter compensare l'eventuale dilatazione, verrà saldato, su una estremità del tubo, un manicotto di dilatazione.
- La profondità del manicotto facilita il montaggio di colonne e collettori. La profondità d'innesto e la lunghezza massima del tubo è segnata sul manicotto di dilatazione.
- L'estremità del tubo da introdurre deve essere smussata con una angolazione di 15° e lubrificata con l'apposito lubrificante di scorrimento.

56.5. Raccordo a vite

- Dove la giunzione dovrà essere prevista mobile (per eventuali ispezioni o per la combinazione di sifoni), si potranno usare gli appositi raccordi a vite.

56.6. Giunzione a flangia

- Dove la giunzione dovrà essere prevista smontabile (per il collegamento di apparecchiature, pompe, cisterne o tubi flangiati) si prevederanno dei collettori con flangia mobile.

57 - VALVOLE A SFERA FILETTATE

57.1 Indicazioni generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche delle valvole a sfera filettate utilizzate per intercettare tubazioni, macchine ed apparecchiatura negli impianti di distribuzione idrica.
- Le valvole a sfera filettate sono individuate dal diametro nominale. Il diametro nominale è indicato nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.

57. 2.Descrizione

- Valvole a sfera monoblocco ½", ¾", 1", 1"1/4, 1"1/2, 2", 3", 4" delle seguenti caratteristiche:
  - corpo in ottone stampato;
  - sfera in ottone stampato e cromato a spessore;
  - guarnizioni PTFE;
  - leva in duralluminio plastificato;
  - attacchi filettati gas (UNI/DIN);
  - pressione d'esercizio PN 16.
- Le valvole a sfera monoblocco sono costruite nei diametri DN 3/8", ½" ¾", 1", 1"¼, 1"½, 2", 3", 4".

58 - VALVOLE A FARFALLA FLANGIATE

58.1. Indicazioni Generali

- Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive delle valvole a farfalla flangiate utilizzate per l'intercettazione di tubazioni macchine ed apparecchiature costituenti parte degli impianti di distribuzione idrica.
- Le valvole a farfalla flangiate sono individuate dal diametro nominale. Il diametro nominale è indicato nella RELAZIONE TECNICA e/o negli altri documenti di progetto.

58.2. Descrizione

- Valvole a farfalla delle seguenti caratteristiche:
  - corpo in ghisa EN-GJS-400-15;
  - anello di tenuta del corpo EPDM;
  - lente in ghisa EN-GJS-400-15 nichelata;
  - perni X 20 CR 13;
  - leva con dispositivo di bloccaggio fino al diametro DN 250;
  - riduttore per diametri superiori a DN 250;
  - adatte per acqua fredda o calda, aria gas inerti e fluidi non aggressivi all'EPDM;
  - pressione di esercizio massima PN16;
  - temperatura di esercizio massima 130°C;
  - flange dimensionate e forate secondo UNI/DIN PN16;
  - montaggio tra le flange, per mezzo di tiranti, senza guarnizioni.
- Le valvole a farfalla sono costruite nei diametri DN 20/25/32/40/50/65/80/100/125/150/200.

PARTE QUARTA - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

1 – MATERIALI IN GENERE

- I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, GESSO

a) Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose .

b) Calce - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti al momento di esecuzione dei lavori.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata, né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento della estinzione dovrà essere perfettamente anidra; quella destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

c) Leganti idraulici - I cementi e gli agglomerati cementizi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3.6.68 e D.M. 27.7.85.

Essi dovranno essere conservati in locali coperti ben riparati dall'umidità .

d) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

3 - SABBIA, GHIAIA, PIETRE NATURALI, MARMI

a) Ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dal D.M. 26.8.1980 (S.O. G.U. n. 176 del 28.06.1980) che approva le "norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche" e D.M. LL.PP. 27.7.85 (S.O.G.U. 17/5/1986 n. 113), allegato 1.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere, e del diametro di mm 1 per intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del già citato D.M. 3.6.1968, sui requisiti di accettazione dei Geometri.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

- di cm 4 se si tratta di solai in getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di solai in getto o di lavori in cemento armato in genere.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quanto vanno impiegati in cappe di solai od in lavori in cemento armato od a parete sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose.

b) Pietre naturali - da taglio - marmi

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Avranno inoltre le caratteristiche idonee in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasi, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, breccie, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

c) Argilla espansa

L'inerte leggero di argilla espansa dovrà essere formato da granuli a strutture interna cellulare chiusa (a nido d'ape) vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna. Ogni granulo, di colore bruno, dovrà avere forma rotondeggiante ed essere scevro da materiali attivi, organici o combustibili, non dovrà essere attaccabile da acidi ed alcali concentrati e dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.
Il materiale sfuso dovrà avere conduttività termica di circa 0,08 Kcal/h m °C.
La granulometria ed i relativi pesi apparenti dovranno essere compresi nelle seguenti classi:

granulometria mm	peso apparente (Kg./mc)
0-3380-420	
3-10	340-380
10-20	300-350

- I granuli di argilla espansa dovranno galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

4 - LATERIZI

- I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 Novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 Marzo 1980, allegato 7, ed alle norme UNI vigenti, al D.M. LL.PP. 27.7.85 all. 7.
    - I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a 30 MPa.
    - I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 2 MPa di superficie totale premuta.
    - I laterizi di tipo alleggerito (tipo Poroton o simili), realizzati dalla miscelazione di argilla con polistirolo espanso, dovranno avere peso specifico non superiore a 800 Kg/mc, una percentuale di foratura inferiore al 45%, una resistenza meccanica di 100 Kg/cmq, ed una conducibilità termica di 0,24 Cal/m h°C.
      Dovranno inoltre assicurare un ottimo isolamento acustico ed una resistenza al fuoco di classe superiore.

5 - MATERIALI FERROSI E MATERIALI VARI

a) Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 26 Marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, ed alle norme UNI vigenti, e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Ferro

  Il ferro dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- Acciaio trafilato o laminato

  L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

  Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
- Acciaio fuso in getti

  L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- Acciaio sagomato ad alta resistenza

  Dovrà soddisfare alle seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (tordione, trafila), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 Kg/cmq.

  Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a chilogrammi/cmq 250; questa resistenza è riducibile a Kg/cmq 200 quando la tensione nell'acciaio si limitata a Kg/cmq 2200.

Le caratteristiche e le modalità d'impiego degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel decreto del Ministero dei Lavori pubblici 16 giugno 1976 e successivi aggiornamenti.

- Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata.
E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

b) Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

6 - LEGNAMI

- I legnami, impiegati in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al decreto Ministeriale 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
- I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, ammenochè non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti.
- Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
- I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta lo loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.
- Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
- I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

7 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE

- I materiali per pavimentazione in genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 Novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

a) Pietrini di cemento, lastre di cls prefabbricate, masselli autobloccanti in cls

I pietrini di cemento, le lastre di calcestruzzo ed i masselli autobloccanti dovranno essere di ottima fabbricazione a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati,

uniformi.

Le lastre di calcestruzzo prefabbricate avranno uno spessore non inferiore a mm. 40 eseguite con CLS a q.li 3 di cemento; le lastre saranno minimo di cm 40 * 40, o secondo quanto sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

b) Mattonelle di terracotta greificate

Le mattonelle saranno di prima scelta, greificate per tutto l'intero spessore, ad alta resistenza, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana, accompagnate da certificato della ditta produttrice.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce di inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.

Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensioni che saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

c) Monocotture

Dovranno rispondere ai requisiti UNI vigenti ed alle norme DIN 18155 sulle monocotture a 1220 C, il materiale deve essere di prima scelta assoluta prodotto con argille nobili sintetizzate a 1250° C, costituito da impasto unico a tutto spessore, compatto, ingelivo, inassorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Le piastrelle devono essere prive di additivi di protezione estranei sulla superficie e le principali caratteristiche devono essere conformi alle norme E.N. 98, 99,100, 101, 102,103, 106, 202 UNI 5632, DIN 51094 in particolare.

Tolleranze dimensionali:

Lunghezza e larghezza +- 0.2%
Spessore+- 2.0%
Rettilineità spigoli +- 0.2%
Ortogonalità +- 0.2%
Planarità+- 0.2%
Caratteristiche tecniche:
Assorbimento d'acqua <= 0.1%
Resistenza flessione > 50N/mmq
Durezza MOHS <= 8
Resistenza alla abrasione
profonda < 130 mmc

d) Pavimenti e rivestimenti in resine plastiche.

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Gli spessori non dovranno essere inferiori a quelli richiesti con una tolleranza non superiore al 5%.

Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posa del diametro di almeno 10 mm.

Sono previste pavimentazioni con un pavimento vinilico omogeneo pressato e fresato, altamente resistente, con decoro passante, ottenuto miscelando parti di PVC puro trasparente a PVC colorato e poliuretano, per aumentare la durata e facilitarne la pulizia.

Il pavimento dovrà essere resistente al traffico sia pedonale sia su ruote.

- La pavimentazione tipo Antistatica dovrà essere eseguita utilizzando un pavimento in vinile omogeneo, pressato in PVC e poliuretano ad alta resistenza .

Il pavimento dovrà essere presentato in teli di cm 200 di altezza, con uno spessore di mm 2.0 ed avere i seguenti requisiti specifici:

- Resistenza all'usura: dovrà essere conforme alla Norme UNI 7071-72, SBN 75/32.36, SBN 75/37:252, DIN 51963. Per questo, il cloruro di polivinile utilizzato dovrà avere un grado di durezza pari a K = 65
- Perdita di spessore: dovrà essere secondo DIN 51963 di mm 0.11 con un RV 18,2
- Composizine chimica:

PVC (K65) e Poliuretano 75%

Coloranti, stabilizzanti e cariche minerali 25%

- Igienicità:

  Dovrà risultare dalla non porosità della superficie, dalla saldatura a caldo dei giunti e dalla possibilità di posare a vasca il pavimento, con conseguente massima facilità di pulizia.

  Il pavimento in PVC e Poliuretano non dovrà richiedere alcuna ceratura.

- Resistenza agli agenti chimici

  Il pavimento dovrà essere altamente resistente all'azione di acidi, sode, alcali, grassi minerali, sangue, escrementi, lubrificanti, derivati del petrolio, ecc. secondo la Norma DIN 51958.

- Aspetto:

  Il pavimento dovrà presentare una superficie semi-lucida, non riflettente, con decoro a tutto spessore riproducente l'aspetto del granito

- Classificazione al fuoco:

  il pavimento dovrà essere classificabile in Classe 1 secondo le normative C.S.E. - R.F. 2/75 A, C.S.E. - R.F. 3/77

➢ I teli o le piastre del pavimento dovranno essere saldati a caldo con apposito cordoncino in PVC della stessa qualità e colore.

Tale pavimento in PVC dovrà risultare conforme alle seguenti Norme DIN:

DIN 51596	DIN 51955	DIN 51963
DIN 52210	DIN 51958	DIN 53596
DIN 53388	DIN 51960	DIN 52612

La pavimentazione tipo Conduttivo dovrà essere eseguita utilizzando un pavimento in PVC omogeneo totalmente conduttivo nella massa, che garantisca una conduttività permanente, in senso sia verticale che orizzontale.

Detto pavimento dovrà risultare pienamente conforme alla normativa CEI 64-4 Sez. IV punto 3.4.01 ed essere classificabile a fuoco in Classe 1 secondo le Normative C.S.E - R.F. 2/75 A, C.S.E.-R.F. 3/77.

Per realizzare la conduttività richiesta, dovrà essere sufficiente porre, tra il sottofondo ed il pavimento, una rete di rame collegata alla presa di terra.Il pavimento dovrà essere incollato al sottofondo con collante conduttivo.

Dovrà inoltre essere altamente resistente all'usura ed agli agenti chimici.

Il pavimento dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Composizione: Cloruro di polivinile (PVC), carbone conduttivo, coloranti e stabilizzanti antistatici.
- Aspetto: la superficie del pavimento dovrà essere opaca, liscia, non porosa, per facilitare la pulizia.
- Dimensioni: il pavimento dovrà essere presentato in teli di cm 200 di altezza per ml. 25 di lunghezza, con uno spessore di mm 2.0 o in piastre 60 x 60 - 61 x 61.
- Conduttività elettrica: dovrà essere compresa 10^4 - 10^6 ohm
- Resistenza volumetrica: conforme DIN 51953.

➢ I teli saranno saldati a caldo con apposito cordoncino della stessa qualità del pavimento.

8 - COLORI E VERNICI

➢ I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

a) Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%,

impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15° C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

b) Acquaragia (essenza di trementina)

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sue densità a 15° C sarà di 0,87.

c) Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia d solfato di bario.

d) Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, nè più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) Minio

Sia di piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colore derivati dall'anilina, nè oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

f) Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con colla grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

g) Colori all'acqua, a colla ed olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

h) Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina o a base sintetica e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

i) Rivestimenti

Rivestimenti a spruzzo con pittura multicolore costituita da derivanti di gomma sintetica emulsionata, ad alta resistenza agli agenti chimici quali: olii, grassi minerali, alcoli, sode, acidi, solventi organici e sintetici, in varie concentrazioni.

9 - MATERIALI DIVERSI

a) Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 Kg.

b) Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di roccie di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

c) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Pentrazione del della	Tipo di	Indice a 25 Penetraz.	Penetraz. °C dmm	Punto di rammollim. °C	Punto di innaffiabil. (Cleveland) %	Solubilità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136 °C a per 5 ore prova di vol. del bitume %riginario	25 °C residuo % o-
		(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(massimo)	(minimo)
0	0	40	55	230	99,5	0,3	75	
15	+1,5	35	65	230	99,4	0,3	75	
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75	

- Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

d) Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti.

assorbim. delle fibre	Tipo a trazione nel	Peso a mc g.	lana %	Contenuto di ---------- Cotone, iuta e altre fibre tessili naturali	%	Residuo ceneri %	Potere Umidità in olio di antracene su striscia di 15 mm x 180mm %	Carico di rottura di senso londitudi-nale Kg
			(minimo)	(minimo)	(minimo)	(mass.)	(minimo)	(minimo)
224	224±12	10	55	10	9	160	2,800	
333	333±16	12	55	10	9	160	4,000	

450	450±25	15	55	10	9	160	4,700

- Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI

e) Cartonfeltro bitumato cilindrato

E' costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo carton feltro	Caratteristiche dei componenti		
	Carte feltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc g	Peso a mc del
		(minimo)	
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

- Questi cartonfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.
- Per le eventuali prove saranno eseguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

f) Cartonfeltro bitumato ricoperto - E' costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

- Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo carton feltro	Caratteristiche dei componenti		
	Carte feltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc g	Peso a mc del
		(minimo)	
224	224	660	1.100
333	333	875	1.420
450	450	1.200	1.850

- La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo

strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

g) Vetri e cristalli - I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

h) Materiali ceramici - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni, ecc. dovranno presentare strutture omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

10 - TUBAZIONI

a)Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

b)Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati

Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

c) Tubi in grès

I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistente alla pressione interne di almeno tre atmosfere.

d) Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaiettino del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

e) Tubi di fibrocemento

I tubi di fibrocemento dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta

impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

f) <u>Tubi di PVC</u>

I tubi di pvc dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua e dovranno soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla norma UNI 7448/75.

Gli scarichi per acque fredde dovranno essere realizzati con tubi che corrispondono alla norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la norma UNI 7444/75.

Gli scarichi per acque calde dovranno essere realizzati con tubi che corrispondono alla orma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la norma UNI 7445/75. Essi saranno adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70 C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95 C.

Le condotte interrate dovranno corrispondere alla norma UNI 7447/74 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18/7/67 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.

I pezzi speciali destinati a queste condotte dovranno corrispondere alla norma UNI 7442/75.

g) <u>Tubi di polietilene</u>

I tubi dovranno essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchimento ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore.

Nelle condotte interrate le conduzioni dovranno corrispondere alle norme in vigore.

Per l'adduzione e la distribuzione di acque in pressione le tubazioni dovranno corrispondere alle norme in vigore ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 135 del 28.10.60 che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

11 - TRACCIAMENTI

- Prima di iniziare i lavori di movimento terra, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale o in genere del manufatto, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.
- A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà la Direzione dei lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate sia dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomesse durante l'esecuzione dei lavori.
- Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

12 - SCAVI IN GENERE

- Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
- Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
- L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
- Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su

aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

- Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per riempimenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.
- In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
- La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

13 - SCAVI DI SBANCAMENTO

- Gli scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni per tagli di terrapieni, per la formazioni di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc..
- Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

14 - SCAVI DI FONDAZIONE

- Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione (propriamente detti); in ogni caso saranno considerati scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
- Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo conto delle istruzioni impartite dal Ministero LL.PP.con il D.M. 21.1.81..
- Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nelle misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande, di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto a pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
- E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle fondazioni prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni stesse. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno a richiesta della direzione dei lavori , essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Compiuta la struttura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tute le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Col procedere delle opere l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non

potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Per questo motivo l'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso.

15 - SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI

- Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 16, l'Appaltatore, in caso di sorgive infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.
- Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante, a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fugatori.
- Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza, ma non come scavo subacqueo.
- Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.
- Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento dei calcestruzzi.

16 - RILEVATI E RINTERRI

- Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati e dei rinterri.
- Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purchè i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
- Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
- Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali ed uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
- E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
- Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.
- E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché

all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

- L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
- La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

17 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

- Le demolizioni di murature, calcestruzzi,ecc; sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
- Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere,per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
- Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare a disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
- Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.
- Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni , venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
- Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione.
- Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.
- I materiali di scarico provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere alle pubbliche discariche autorizzate.

18 - MALTE E CONGLOMERATI.

- I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) <u>Malta comune</u>.

Calce spenta in pasta mc. 0,25÷0,40
Sabbia mc. 0,85÷1,00

b) <u>Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)</u>

Calce spenta in pasta mc. 0,20÷0,40
Sabbia mc. 0,90÷1,00

c) <u>Malta comune per intonaco civile (stabilitura)</u>

Calce spenta in pasta mc. 0,35÷0,45

Sabbia vagliata mc. 0,800

d) Malta idraulica

Calce idraulica q.li 4

Sabbia mc. 0,90

e) Malta bastarda.

Malta di cui alle lettere a), e), d) mc. 1,00

Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50

f) Malta cementizia forte

Cemento idraulico normale q.li 5

Sabbia mc. 1,00

g) Conglomerato cementizio

Per muri, fondazioni, sottofondi q.li 2 ÷ 3

Sabbia mc. 0,40

Pietrisco o ghiaia mc. 0,80

h) Conglomerato cementizio per strutture armate

Cemento q.li 3÷ 3,5

Sabbia mc. 0,40

Pietrisco o ghiaia mc. 0,80

- Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione, che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà la manipolazione.
- Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 26.3.80 e successivi aggiornamenti.
- Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

19 - MURATURE IN GENERE.

- Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, piattabande, verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:
  - per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne fumarie, scarichi sanitari, ecc.;
  - per le condutture elettriche, telefoniche e televisive;
  - per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.
- Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
- La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al

materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè, al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturne. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei lavori. Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sovra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sopraccarico. Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello per pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm. 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

20 - RIEMPIMENTI IN PIETRAME A SECCO - VESPAI

a) <u>Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)</u>

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano o con mezzi meccanici su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari da utilizzare impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastati di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

b) <u>Vespai e intercapedini.</u>

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in mattoni pieni con soprastante coppa in calcestruzzo R'bk 200.

21 - MURATURE DI MATTONI

- I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
- Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
- La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di otto nè minore di mm. 5 (1).
- I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
- Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza consentita

22 - MURATURA DI PARAMENTO

- Saranno realizzate con mattoni forati prefabbricati in argilla espansa.
- I paramenti dovranno presentare corsi ben allineati, orizzontali, anche le connessure verticali dovranno seguire, a corsi alternati, la stessa verticale.
- Le murature non dovranno presentare elementi di dimensioni differenti dalla "fascia" e dalla "testa"; sarà vietato porre in opera elementi quali "bernardini" "teste lunghe" o altro.
- Per tutte le murature paramano andrà realizzato il tracciamento "a calce"; quindi ottenuta l'approvazione della D.LL., si potrà procedere alla realizzazione dei paramenti.
- Le legature con il paramento interno saranno realizzate con filo di ferro zincato diam. 4mm nel numero di 1 ogni 0,50 mq.
- Le connessure dovranno avere spessore regolare, accuratamente profilati con malta e lisciate con il ferro; la muratura ultimata dovrà essere leggermente spazzolata onde asportare la sabbia in eccesso ed i residui di malta; se nonostante ciò permarranno macchie di calce, schizzi o altro, sarà onere dell'impresa lavare tutte le murature di paramento con una soluzione di acido cloridrico.
- Saranno compensati a parte gli oneri derivanti dalla formazione di paramenti curvi (andamento di cilindro verticale).

23 - PARETI DI UNA TESTA E IN FOGLIO CON MATTONI PIENI E FORATI, PARETI MOBILI

23.1 Pareti in murature

- Le pareti di una testa e in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.
- Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.
- Nelle pareti in foglio, quando la Direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.
- Sulle aperture di vani di porte interne potranno essere collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani allo spessore delle pareti e al sovraccarico.
- Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà bene serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

23.2 Pareti Mobili

a) Modulo di parete attrezzata con contenitore altezza circa ml. 3.30, modulo tecnico contenitore per la composizione di pareti di divisione dei locali laboratori. Costruzione in acciaio con trattamento antiacido o in struttura in lega leggera con tamponatura su tutti in laminato stratificato. Predisposto nella parete di fondo al passaggio degli impianti elettrici ed idraulici per la distribuzione ai banchi di laboratorio. Vani contenitori con accesso frontale tramite ante a battuta dotate di guarnizioni a tenuta realizzate in laminato stratificato. Il contenitore di dimensioni modulari cm 60-120 e di altezza cm 260 circa e corredato con almeno cinque ripiani in laminato stratificato o in acciaio spostabili in altezza su supporti regolabili, serratura a chiave, zoccolo di raccordo a pavimento del tipo a sguscia continua. Fascia di finitura sopra il contenitore su struttura indipendente con tamponatura complanare realizzata in laminato straficato ispezionabile. Giunti e profili di collegamento perfettamente continui e dotati di guarnizione e/o accorgimenti necessari ad evitare il ristagno di sporcizia e l'annidamento di organismo animali. Ancoraggio a pavimento e soffitto tramite sistema meccanico rigido.

Completa di ogni onere di istallazione, finitura, fascia di raccordo alla struttura esistente. Spessore della struttura completa circa 10÷40 cm .

b) Modulo tecnico per la composizione di pareti mobili di divisione dei locali laboratori predisposto per la distribuzione degli impianti idraulici ed elettrici ai banchi di laboratorio.

Costruzione in struttura di acciaio con trattamento antiacido, o profilato in lega leggera con tamponatura su entrambe le facce, divisibile in almeno tre fasce orizzontali a seconda delle esigenze, realizzata con pannelli di stratificato laminato di spessore almeno m 10 facilmente rimovibili per permettere la massima ispezionabilità. Giunti di collegamento perfettamente continui e dotati di guarnizioni e/o accorgimenti necessari ad evitare il ristagno di sporcizia e l'annidamento di organismo animali. Ancoraggio a pavimento e soffitto tramite sistema meccanico rigido.

Altezza orientativa circa ml. 3.30, spessore della struttura completa di tamponamento circa 10 mc . Installazione e fornitura comprensiva di fasce di finitura in continuità alle strutture esistenti, sguscia a pavimento con guarnizione a tenuta, ogni onere di installazione e finitura.

c) Modulo tecnico di parete mobile con porta da cm 90 per la composizione di pareti di divisione dei locali laboratori. Costruzione in acciaio con trattamento antiacido o in struttura in lega leggera. Porta realizzata con una fascia inferiore cieca tamponata con laminato stratificato coordinato ai moduli parete e una fascia superiore in doppio vetro stratificato o temperato, sia la tamponatura inferiore che quella superiore dovranno essere complanari alla struttura portante dei serramenti. Fascia sopraporta realizzata in laminato stratificato superiore fissa facilmente rimovibile per permettere la massima ispezionabilità. Completa di cerniere a scomparsa, serratura a chiave, maniglia antiaggancio e quant'altro necessario per una perfetta esecuzione ad installazione. La struttura portante dovrà essere predisposta per permettere il passaggio della distribuzione dell'impianto elettrico e l'alloggiamento delle scatole di derivazione elettriche di tipo standard. Giunti e profili di collegamento perfettamente continui e dotati di guarnizione a tenuta e/o accorgimenti necessari ad evitare il ristagno di sporcizia e l'annidamento di organismi animali. Ancoraggio a pavimento e soffitto tramite sistema meccanico ridigo. Dimensioni orientative del modulo cm 120 x 330, spessore della struttura completa di tamponamento circa cm 10.

d) Modulo tecnico di parete mobile con porta da cm 180 per la composizione di pareti di divisione dei locali laboratori. Costruzione in acciaio con trattamento antiacido o in struttura in lega leggera. porta realizzata con una fascia inferiore cieca tamponata con laminato stratificato coordinato ai moduli parete e una fascia superiore in doppio vetro stratificato o temperato, sia la tamponatura inferiore che quella superiore dovranno essere complanari alla struttura portante del serramento. Fascia sopraporta realizzata in laminato stratificato superiore fissa facilmente rimovibile per permettere la massima ispezionabilità. Completa di cerniere a scomparsa, serratura a chiave, maniglia antiaggancio, quant'altro necessario per una perfetta esecuzione ed installazione. La struttura portante dovrà essere predisposta per permettere il passaggio della distribuzione dell'impianto elettrico e l'alloggiamento delle scatole di derivazione elettriche di tipo standard. Giunti e profili di collegamento perfettamente continui e dotati di guarnizione a tenuta e/o accorgimenti necessari ad evitare il ristagno di sporcizia e l'annidamento di organismi animali. Ancoraggio a pavimento e soffitto tramite sistema meccanico rigido. Dimensioni orientative del modulo cm 200 x 330, spessore della struttura completa di tamponamento circa cm 10.

24 - CALCESTRUZZI

- Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm., su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.
- Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzioni dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima che del conguagliamento e della battitura o vibratura a macchina deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.
- Finito che sia il getto, e spianata con ogni cura la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà

necessario.

- I calcestruzzi preconfezionati dovranno esclusivamente essere a resistenza garantita, secondo quanto previsto al punto 1.4.1. della direttiva ICITE. Copia delle bolle di accompagnamento delle forniture di tali calcestruzzi dovranno essere consegnate alla D.LL. delle strutture.
- I calcestruzzi preconfezionati potranno essere gettati in opera a mezzo di pompe automatiche montate su macchine semoventi.

25 - OPERE STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO

- Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà fare riferimento alle seguenti norme:
- L. 5/11/71, n. 1086, D.M. 26/3/80 e D.M. LL.PP. 27/7/85 (s.o. G.U. 17/5/86 n. 113), concernenti le opere stesse e quelle a struttura metallica.
- - Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, D.M. 12.2.1982;
- - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le previsioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di fondazione, D.M. 21 gennaio 1981;
- Circolare del Ministero dei LL. PP. 15 ottobre 1968, n. 5226, del Servizio Tecnico Centrale, sulle caratteristiche e modalità di impiego degli acciai ad aderenza migliorata.
- Tutte le opere strutturali facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico libero professionista inscritto all'Albo, che l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
- L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti della varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.
- Tutte le spese per la redazione del progetto esecutivo strutturale, per il collaudo strutturale, le prove di carico, per le prove sui materiali, e quanto altro inerente alle opere strutturali sono a totale carico dell'Impresa.
- Sono altresì a carico dell'Impresa gli oneri derivanti dalla stesura della relazione geotecnica di cui al D.M. 11/3/88.

26 - SOLAI

- I solai degli ambienti e dei vani potranno essere eseguiti, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con uno dei tipi descritti nel seguito.
  a) Solai in cemento armato.
  b) Solai di tipo misto in c.a. ed elementi laterizi forati.
  c) Solai a lastre prefabbricate (predalles).
- Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato, di cui all'art. precedente e le prescrizioni di cui al D.M. 26/3/80 e D.M. LL.PP. 27/5/85.
- La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio seguente stabilirà anche il sovraccarico accidentale, (se maggiore di quanto prescritto dalla Circ. 24/5/82 n. 22631):

Solai

Solaio piano composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da mm 40 armate con rete elettrosaldata, ed alleggerite con blocchi di polistirolo espanso, getto in calcestruzzo classe RcK 250 > 25 N/mmq per il completamento delle nervature e della soletta superiore, rete elettrosaldata del peso da 1 a 5 Kg/mq per soletta superiore.

27 - COPERTURA ED IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA STESSA.

- Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo, sarà eseguito in piano con le stesse caratteristiche dei piani intermedi.
- Su tale struttura saranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- formazione delle pendenze (non inferiore all'1%) realizzata con un massetto in calcestruzzo alleggerito a 200 Kg. di cemento R 325, spessore medio cm. 8, fratazzato;
- barriera al vapore costituita da feltro vetro prebitumato da 1.400 ÷ 1.600 Kg/mq con giunzioni sigillate con bitume a caldo ed ancorato al piano di posa mediante punti di bitume;
- manto impermeabile costituito da una membrana prefabbricata a base bituminosa armate con velo di vetro - peso complessivo Kg/mq 4 - spessore mm.4 ed una guaina bituminosa antiradice o ardesiata, peso complessivo Kg/mq 4 - spessore mm 4, giunti saldati e sfalsati, compresi risvolti, profili, copertine di fermo e quanto altro occorra.

- Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi di tubazioni e canne di esalazione, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.
  pavimentazioni con quadrotti di Klinker posati su letto di malta cementizia.

28 - CONTROSOFFITTI

- Tutti i controsoffitti da intonacare dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine) senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore la rifazione, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.). Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere stagionati artificialmente (in autoclave). La Direzione lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

a) Controsoffitti a doghe metalliche.

Controsoffitti a doghe metalliche ricavate da nastro preverniciato di alluminio lega AA5050 di 0,5 mm di spessore, larghezza da mm 50 a 100 altezza mm. 20 non forate, colore a scelta della Direzione Lavori. Le doghe saranno agganciate ad idonee traversine, ricavate da lamiera di acciaio dello spessore 0,5 mm; passo di mm.100, scuretto mm. 10. I bordi del controsoffitto sono finiti con profilo perimetrale di sezione ad L all'incrocio con la parete. Superiormente al piano del controsoffitto è inserito, tra le traversine, un materassino fonoassorbente in lana di vetro di mm.30 di spessore, con un lato rivestito di carta Kraft. Sistema di sospensione fino a cm. 60 e suo fissaggio alla soletta superiore incluso.

b) Controsoffitto in pannelli di fibra minerale

Controsoffittatura con pannelli acustici in fibre minerali delle dimensioni 60 x 60, colore a scelta della Direzione Lavori. I pannelli saranno agganciati ad idonee traversine, ricavate da lamiere di acciaio dello spessore di 0,5 mm o placcati direttamente al soffitto.

I bordi del controsoffitto sono finiti con profilo perimetrale a "L" all'incrocio con la parete, compresa la formazione di dislivelli mediante l'impiego di elementi verticali.

Sistema di sospensione fino a cm 80 e suo fissaggio alla soletta superiore incluso.

c) Controsoffitto in lamiera di acciaio

Controsoffittatura con pannelli in lamiera di acciaio verniciati a forno delle dimensioni cm 60 x 60, colore a scelta della DL. . I pannelli saranno agganciati ad idonee traversine, ricavate da lamiere di acciaio.

I bordi del controsoffitto sono finiti con profilo perimetrale a "L" all'incrocio con la parete, compresa la formazione dei dislivelli mediante l'impiego di elementi verticali.

29 - INTONACI

- Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna , dopo aver rimossa dai giunti delle murature, la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
- Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.
- Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.
- La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppietti, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.
- Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.
- Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori.
- Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune detto rinzaffo, gettato con forza o pompato a spruzzo in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c Intonaco premiscelato

L'intonaco premiscelato tipo "Pronto" o similare, sarà realizzato con le stesse caratteristiche di cui alla lettera a) impiegando per i primi i due strati la malta premiscelata rustica normale e come terzo strato quella premiscelata di finitura dato in opera con le caratteristiche di cui alla lettera b).

d) Intonaco a secco

Applicazioni in opera di lastre di gesso rivestito dello spessore di mm 12,5 ÷ 13 in aderenza alla pareti perimetrali in calcestruzzo, blocchi di cemento o mattoni pieni poste in opera con speciale adesivo, previa preparazione delle giunzioni con nastro di velo vetro e trattati con stucchi coprifughe.

30 - PAVIMENTI

- La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.
- I singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benchè minima ineguaglianza. I pavimenti si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.
- Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona ai locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti

risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

a) Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quelle del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni.

Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con speciali malte a base di resine, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm .

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice o Leca oppure con inerte di polistirolo espanso a cellula chiusa e materiali sintetici di connessione.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, armato con rete metallica da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

b) Pavimenti di laterizi

I pavimenti in laterizi sia con mattoni di piatto che di costa, sia con piastrelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinchè la malta refluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le piastrelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

c) Pavimenti in gres

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia dello spessore di 5 cm che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le piastrelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessure e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le piastrelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

d) Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di cemento assoluto dello spessore di 5 mm, lisciato, rigato o rullato, secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori. Potrà inoltre essere richiesto lo spolvero con cemento tipo 425 o con quarzodurite e ghisa sferoidale per renderlo antipolvere.

e) Pavimenti in linoleum o gomma . Posa in opera

Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, additivati con prodotti speciali per migliorare l'aderenza ed evitare fessurazioni.

L'applicazione del pavimento dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, se realizzato con malta tradizionale, sarà utilizzata malta

preconfezionata a rapido indurimento (tipo Mapecem).

Applicazione - L'applicazione dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

I materiali dovranno essere incollati su tutta la superficie e non dovranno presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di PVC, di linoleum, di gomma dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Dovrà poi il pavimento essere asciugato passando sopra segatura asciutta e pulita, e quindi strofinando con stracci imbevuti con olio di lino cotto o altri prodotti idonei.

e1) Pavimento in vinile omogeneo pressato e fresato, con decoro passante a seguito miscelazione di PVC puro trasparente, PVC colorato e poliuretano, ad alta resistenza al traffico sia pedonale sia su ruote, superficie semilucida non riflettente, liscia, non dovrà richiedere alcuna ceratura, fornito in teli da cm 200 di altezza e spessore a 2 mm. Il pavimento posato a vasca, giunti saldati a caldo con apposito cordolo dello stesso colore del pavimento, non visibili.

Dovrà essere classificato in classe 1 di resistenza al fuoco, presentare alta resistenza ad acidi, sode, derivati del petrolio e sostanze organiche in genere, dovrà essere non assorbente, resistente alle macchie ed essere conforme alle norme DIN 51596/52210/53388/51955/51958/51960/51963/53596/52612, compresi elementi speciali per la formazione di risvolti.

Potrà essere richiesto anche con caratteristiche antistatiche.

e2) Pavimento vinilico conduttivo costituito da PVC omogeneo, totalmente conduttivo nella massa, con garanzia di conduttività permanente in senso verticale ed orizzontale, conforme alla normativa CEI 64 "4 sez. IV punto 3/4/01; reazione al fuoco; classe 1; posato su rete in bandella di rame collegata alla rete di terra, incollato con collante conduttivo. Il materiale sarà composto da PVC, carbone conduttivo, coloranti e stabilizzanti antistatici; superficie opaca, liscia, non porosa, in teli spess. mm 2, conduttività elettrica compresa tra 10.000 e 1.000.000 Ohm. Posato in opera compresi risvolti sulle pareti, saldatura a caldo dei teli con condoncino conduttivo della stessa qualità del pavimento, rete di bandella di rame e quanto altro occorrente.

31 - RIVESTIMENTI DI PARETI

- I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.
- Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.
- Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente;
- qualora sia espressamente prescritto, il fissaggio a parete avverrà con malta speciale di collante sintetico.
- Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc.

  Rivestimento murale a spruzzo con pittura multicolore per murature interne sia intonacate che rasate a gesso, costituita da derivanti di gomma sintetica emulsionata, prodotta dalla Saudtex Multicrom o Sikkens Alphatone o similari approvati.

  Il lavoro comprende l'apertura delle connessure, la stuccatura ed ove si

rendesse necessario, patinatura e rasatura del fondo, la stesura a rullo o a pannello di una mano di sottofondo lavabile acrilico di colore simile al prodotto di finitura del tipo indicato dalla casa produttrice, l'applicazione a spruzzo con getto a distanza di 40/60 cm della pittura multicolore.
Il rivestimento dovrà avere una resistenza agli agenti chimici quali: olii, grassi minerali, alcoli , sode, acidi, solventi organici e sintetici, in varie concentrazioni.

- Rivestimento murale vinilico a superficie liscia e compatta adatto in ambienti per comunità, prodotto in altezza di m 1,50, spessore mm 0,8 in vari colori adatto in ambienti: palestre, sale multiuso, ecc.; costituito da miscele di PVC plastificati o stabilizzanti senza cariche minerali, struttura monostrato PVC su base monotessuto in fibra di vetro; posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità, per incollaggio totale con adesivi a dispersione acrilica, i giunti possono effettuarsi o per accostamento o per sovrapposizione di taglio, saldati a caldo con apporto di cordoncino in PVC o a freddo per via chimica.
  Il rivestimento dovrà avere una resistenza agli agenti chimici quali : olii, grassi minerali, alcali, sode, acidi, solventi organici e sintetici in varie concentrazioni .

32 - OPERE IN PIETRA NATURALE - MARMI

- Le opere in pietra naturale da taglio e in marmi dovranno presentare la forma e le dimensioni di progetto e dovranno essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione lavori all'atto dell'esecuzione.
- Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta, come indicato all'art. precedente.
- Prima di cominciare i lavori l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e riferimento.
- Salvo disposizione contraria, le opere in pietra naturale dovranno di norma essere lavorate in tutte le facce a vista, secondo le indicazioni della Direzione lavori.
- Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.
- In tutte le lavorazioni le facce esterne di ciascuna lastra dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati.
- Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà obbligato a sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

33 – OPERE DA FABBRO E SERRAMENTI IN ALLUMINIO- NORME GENERALI E PARTICOLARI

OPERE DA FABBRO

- Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.
- Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.
- Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pié d'opera colorita a

minio.

- Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.
- L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
- In particolare si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati scatolari, ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutti i tre casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere la Direzione Lavori. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto.

Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm. 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

SERRAMENTI IN ALLUMINIO

- Le caratteristiche, le dimensioni dei serramenti in genere nonchè la loro ubicazione risultano dalle piante esecutive e dall'abaco dei serramenti.
- La Direzione Lavori potrà modificare la partitura e/o le caratteristiche di singoli serramenti, pur nell'ambito di quanto successivamente descritto.

a) Serramenti esterni in lega leggera di alluminio a giunto aperto con o senza taglio termico

Saranno realizzati con profilati estrusi di alluminio anodizzato, colore naturale argento, corrispondenti come composizione chimica e caratteristiche meccaniche alle norme UNI 3569 allo stato di bonifica TA 16.

Profilati di serie con spessore 50/65 mm., predisposti per l'applicazione di vetro-camera.

Il trattamento previsto per la protezione dei profilati è quello di anodizzazione ottenuto con procedimento chimico, colore naturale argento con spessore di anodizzazione da 15 a 18 micron.

Il sistema di tenuta a "giunto aperto" dovrà garantire prestazioni funzionali conformi

alla normativa vigente e più precisamente:

-	UNI EN 42	permeabilità all'aria	cl.	A3
-	UNI EN 86	tenuta all'acqua	cl.	E4
-	UNI EN 77	resistenza al carico del vento	cl.	V3

Oltre alla guarnizione centrale di tenuta in Dutral (necessaria per l'ottenimento delle prestazioni sopraesposte) dovrà essere inserita una seconda guarnizione, sempre in Dutral con la doppia funzione di evitare la rumorosità del contatto di due metalli e rendere un maggior isolamento acustico.

I serramenti saranno assemblati a mezzo di squadrette nei casi di unione a 45° ovvero con cavallotti e viti ad esagono incassato per le unioni a 90°.

Saranno inoltre dotati di tutti gli accessori di uso comune quali cariglioni di chiusura in alluminio, chiusura a scrocco nei wasistas con aste di consumo a distanza, tre cerniere per anta nelle porte-finestre e due nelle finestre. Dette cerniere dovranno essere corredate di perni in acciaio cadmiato e boccole in materiale plastico autolubrificante ed antifrizione.

Il fissaggio alle strutture murarie andrà realizzato con l'ausilio di controtelai in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.

Le copertine e/o le velette di raccordo saranno realizzate in lamiera di alluminio spess. 20/10 mm. pressopiegata e coibentata (ove necessario) o trattata nella parte interna con antirombo e trattata con lo stesso processo di verniciatura dei serramenti.

b) Serramenti esterni in lega leggera a giunto aperto colorati

Saranno realizzati in tutto come alla voce precedente. La finitura superficiale dei profilati di alluminio sarà ottenuta mediante elettroverniciatura tipo sallox..

La posa avverrà su controtelaio in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.

c) Porte interne ad una specchiatura in vetro

Con telaio in profilati di alluminio anodizzato colore naturale per tavolati fino a 20 cm, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro nella parte superiore a pannello cieco nella parte inferiore formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale, spessore complessivo 45/50 mm con fermavetro in alluminio.

La composizione chimica e le caratteristiche meccaniche dovranno corrispondere alle norme UNI 3569 allo stato di bonifica TA 16.

La posa avverrà su controtelaio in lamiera zincata pressopiegata con zanche a murare.

d) Porte interne a specchiatura opaca

con battente tamburato rivestito sulle due facce con le seguenti caratteristiche:

- stipite o cassaporta in ferro zincato spessore 12/10, preverniciata a polveri epossidiche, immorsata sulla spalletta in muratura in 3+3+1 totale 7 punti equidistanti ed ulteriormente ancorata alla struttura con doppio irrigidimento a messo di incastro a pavimento posto all'interno dello stipite, completo di guarnizioni in pvc sulla battuta;
- anta tamburata in alluminio elettroclorato con pannello realizzato con due fogli di alluminio preverniciato o elettro colorato, con anima di materiale isolante densità maggiore di 40 Kg/mc di spessore totale maggiore a 30 mm.
- maniglie tipo Hewi, con placca lung. serratura tipo Yale con cilindro, completa di due chiavi e comando libero occupato per i servizi;
- ferramenta di sostegno costituita da due cerniere doppie tipo Hewi regolabili in tutti i sensi e fissate con placca portata 100 Kg;
- doppio catenaccio in spessore per le porte a due ante;
- colori a scelta della D.L.

Spessore del muro fino a cm 20.

Tipo ad un'anta luce m 70 - 80 x 210 / 85 - 100 x 210
Tipo a due ante luce m 141-160 x 210 / 85-115 x 210

34 - OPERE DA VETRAIO

- Le lastre di vetro semplice, di vetro-camera o di cristallo saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; salvo più precise indicazioni che verranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.
- Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi a mezzo di guarnizioni in PVC, gomma o neoprene; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di mastice siliconico su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro mastice siliconico, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far si che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'interno e uno verso l'esterno).
- Il collocamento in opera delle lastre di vetro, vetrocamera, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato con una perfetta pulitura delle due faccie delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.
- L'impresa ha l'obbligo di redigere gli ordinativi dei vari tipi di vetri, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dalla inesatta ordinazione.
- Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna dell'immobile da parte del Committente, sarà a carico dell'Impresa.

35 - OPERE DA STAGNAIO IN GENERE

- I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonchè lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.
- Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).
- Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.
- Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.
- L'impresa ha l'obbligo di presentare a richiesta della Direzione dei Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

36 - TUBAZIONI E CANALI DI GRONDA

a) <u>Tubazioni in genere</u>

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. relativo a seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica;

dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1.5. a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

b) Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 1/6 di circonferenza, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Le tubazioni in PVC o PEHD saranno fissate su letto di sabbia di 15 cm. Dopo la posa le tubazioni saranno rinfiancate e coperte sempre con sabbia per almeno 15-20 cm.

c) Tubazioni in ferro

Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere n ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

d) Tubazione in fibrocemento

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa catramata e successivamente colatura di biacca semifluida di agglomerato cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, stesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della biacca di agglomerante.

e) Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

f) Tubazioni in PVC

Le giunzioni saranno eseguite con giunti a bicchiere, ricavati sul tubo stesso fissati con collante speciale.

g) <u>Tubazioni in PEHD</u>

Le giunzioni saranno eseguite con saldatura delle tubazioni e dei pezzi speciali con cordone "fuso" di polietilene ad alta densità apposto nelle parti da unire preventivamente riscaldate.

h) <u>Canali di gronda</u>

Potranno essere in lamiere di ferro zincato o in rame e dovranno essere posti con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione ei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate alle armature della copertura a distanze non maggiori di 0.60 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e smalto per esterni.

37 - OPERE DA PITTORE - NORME GENERALI

- Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.
- Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.
- La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
- Le successive passate di coloriture ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
- In ogni caso di contestazione, qualora l'Impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa.
- Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.
- Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchi di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

ART. 38 - OPERE ELETTRICHE

Si elencano di seguito le caratteristiche prestazionali dei materiali costituenti gli impianti elettrici e speciali:

a) <u>vie cavi</u>

- *Canale in PVC:*

Canale in PVC per installazione a parete, a sospensione o entro controsoffitti, rispondenti alla normativa CEI 23-32 autoestinguenti in meno di 30”

- *Passerelle metalliche:*

Elementi rettilinei, pezzi speciali, accessori di fissaggio e viterie in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione a norme DIN 126/10

- *Tubazioni in PVC:*

Tubazioni rigide in PVC di tipo pesante, classificazione 4321, resistenza alla compressione 1250N, autoestinguente in meno di 30”, resistente alla fiamma a norme EN 50086

Raccordi flessibili in PVC autoestinguente in meno di 30”, di tipo guaina spiralata

- *Tubazioni in acciaio:*

Tubo in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature in modo da evitare danni alle guaine dei cavi.
Materiale: acciaio zincato sendzimir secondo EURONORM 142/95 e 147/91
Cassette e coperchi in lega di alluminio adatte per installazioni bordo macchina e in ambienti aggressivi in genere, raccordi in ottone nichelato, presa di messa a terra.

- *Cavidotti PVC:*

Cavidotti in polietilene, adatti alla posa interrata , resistenza alla compressione 450N, impiego per il contenimento di linee elettriche a norme CEI23-39, CEI 23-46

Pozzetti di derivazione in materiale termoplastico , carico di rottura min 70 N/cmq

b) <u>scatole di derivazione</u>

- Scatole in PVC:

Di tipo autoestinguente a ridotto contenuto di alogeni (GWT 650°) a marchio CE

- Scatole metalliche:

Cassette e coperchi di alluminio pressofuso munite con sistema di messa a terra, grado di protezione IP65 max

c) <u>cavi</u>

- Cavi di potenza a semplice isolamento:

Cavi a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo N07G9-K – 450/750 V
Guaina in elastomerico reticolata di qualità G9
Norme di riferimento CEI 20-35/ CEI 20-22II/CEI 20-37/CEI 20-38
Stampigliatura ad inchiostro speciale CEI 20-22II/CEI 20-38 IEMMEQ

- Cavi di potenza a doppio isolamento:

Cavi a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi tipo FG7/M1– 0,6/1 kV
Guaina termoplastica speciale di qualità M1
Norme di riferimento CEI 20-35/ CEI 20-22III/CEI 20-37/CEI 20-38
Isolante in gomma HEPR ad alto modulo
Stampigliatura ad inchiostro speciale CEI 20-22III CAT. C IEMMEQ

- Cavi di segnale:

- Fibre ottiche:

Cavo multifibra rinforzato in modo da consentire un’adeguata resistenza meccanica alla trazione
Guaina esterna in PVC per impieghi generali

Guaina esterna di qualità M1 per installazioni in cui si richiedono caratteristiche antifiamma, assenza di alogeni e bassa emissione di fumi in caso d’incendio a norme CEI 20-22III/CEI 20-35/CEI 20-37

d) <u>Quadri elettrici</u>

I quadri dovranno essere:

- rispondenti alla CEI EN 60439-1 ed eseguiti secondo ben identificati prototipi normalizzati, già sottoposti alle prove di tipo.
- certificati alle sovratemperature e della tenuta al cortocircuito secondo le norme CEI 17-43 e CEI 17-52
- corredati delle certificazioni di conformità e di tutti gli elaborati tecnici, descrittivi, grafici e di calcolo necessari alla univoca definizione delle apparecchiature fornite.

e) Interruttori di potenza

Gli interruttori dovranno essere conformi alle normative CEI EN 60947-3 e dimensionati in tenendo conto delle seguenti caratteristiche elettriche:

- Poteri di interruzione e di chiusura nominali 8in sovraccarico)
- Tenuta alla corrente di breve durata
- Potere di chiusura nominale su corto circuito
- Corrente condizionale di corto circuito

La protezione dei circuiti dovrà essere garantita contro:

- i sovraccarichi mediante sganciatori termici
- i cortocircuiti mediante sganciatori magnetici
- i guasti verso terra mediante blocchi differenziali

Gli interventi degli sganciatori sono regolati dalle norme CEI EN 60947-2 che costituiscono il testo di riferimento per i prodotti per applicazioni industriali, con elevati valori di potere di interruzione ed elevate caratteristiche di sicurezza ed affidabilità.

PARTE QUINTA - NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE

NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE

Le norme per la misurazione dei lavori e per l'applicazione dei prezzi sono quelle che si riferiscono al TITOLO II del "Capitolato GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE" delle Ferrovie dello Stato ed alle TARIFFE DEI PREZZI delle Ferrovie dello Stato.

Qualora non sia diversamente indicato nelle singole opere o nel contratto d'appalto, le quantità delle opere eseguite saranno determinate con "metodi geometrici" oppure "a peso" restando escluso ogni altro metodo.

Ove non espressamente indicato, tutte le opere compiute tengono conto del tiro in alto dei materiali d'impiego necessari.

In tutte le opere compiute il prezzo tiene conto dell'impiego di ponti di servizio fino a m. 4,50 di altezza dal piano di calpestio, intendendo con tale quota l'altezza massima di lavorazione per l'operaio.

Per lavorazioni a quote superiori verrà calcolata la necessaria opera provvisionale per la totale altezza dell'opera provvisionale.